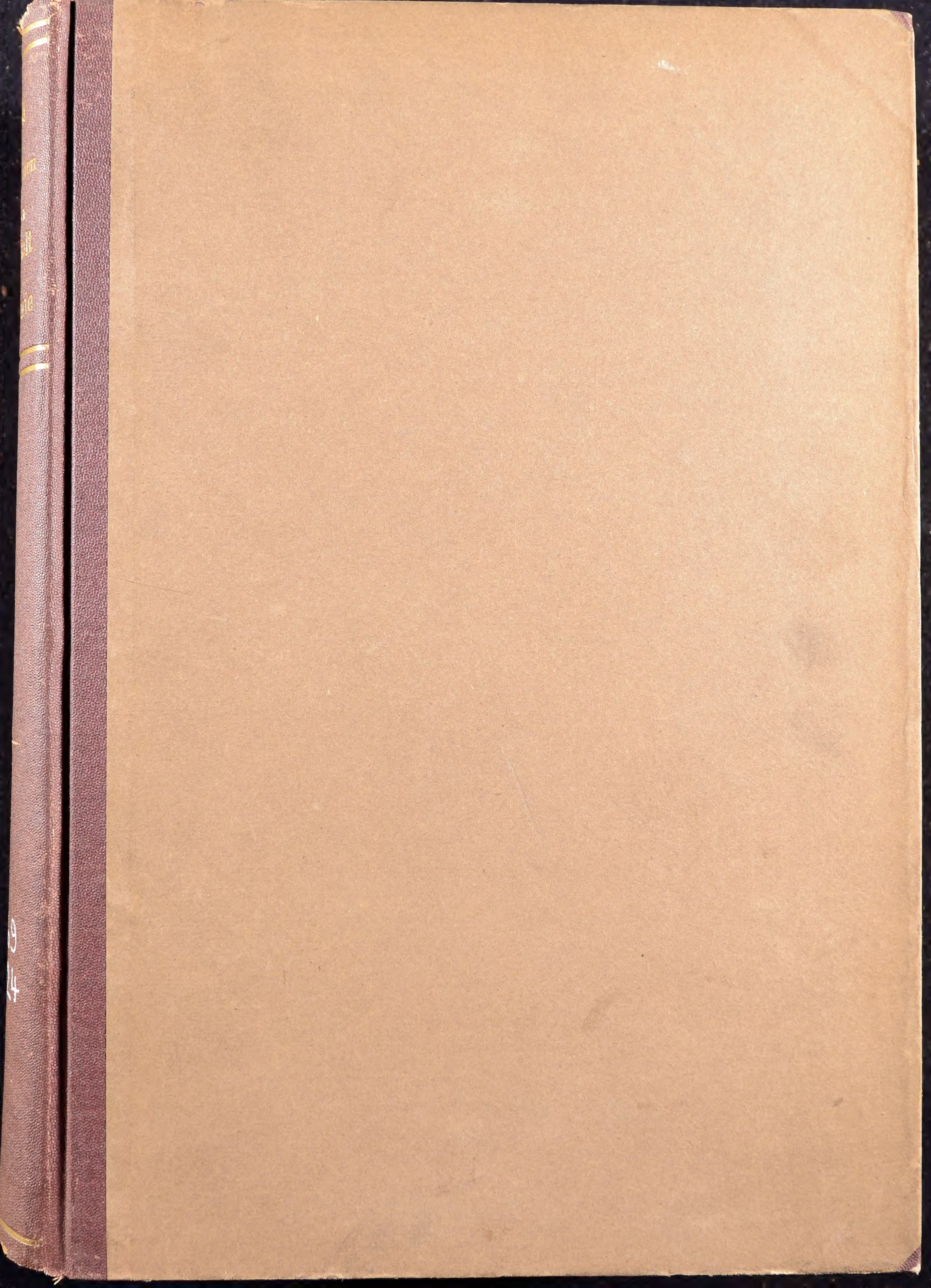
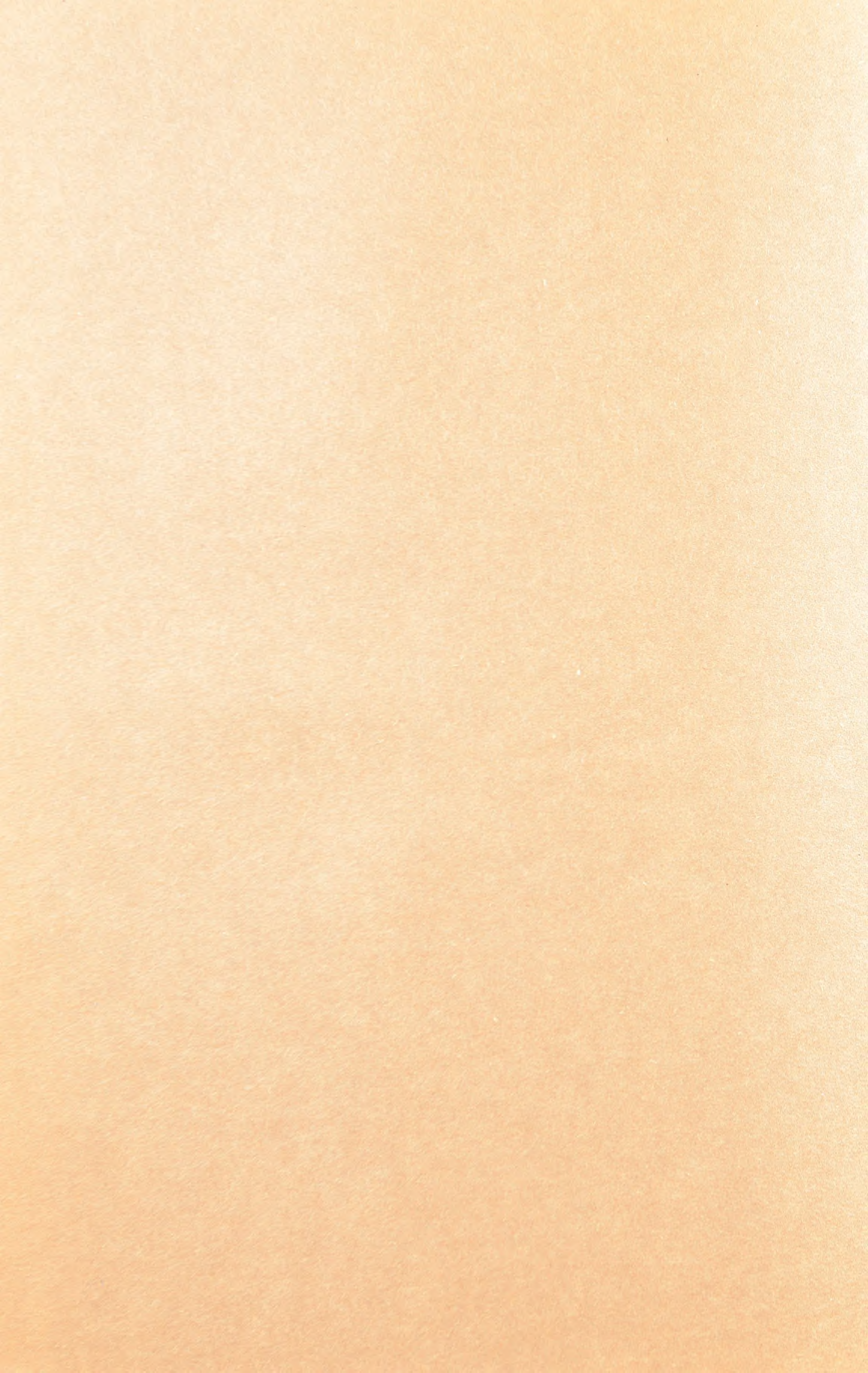






Jahrbuch

der

Königlich Preussischen geologischen Landesanstalt und Bergakademie

zu

Berlin

für das Jahr

1882.

Berlin.

Verlag der Simon Schropp'schen Hof-Landkartenhandlung

(J. H. Neumann.)

1883.





Inhalt.

Mittheilungen aus der Anstalt.

Seite
1. Bericht über die Thätigkeit der Königl. geologischen Landesanstalt im Jahre 1882 VII
2. Arbeitsplan für die geologische Landesaufnahme im Jahre 1883 . . . XIV
3. Mittheilungen aus der Conferenz der Mitarbeiter der Königlichen geologischen Landesanstalt über den Arbeitsplan für 1883 XX
4. Personal-Nachrichten LIV

Abhandlungen von Mitarbeitern der Königl. geologischen Landesanstalt.

Das Alter der Westerwälder Bimssteine. Von Herrn Gustav Angelbis in Bonn 1
Ueber die Entstehung des Neuwieder Beckens. Von Demselben . . . 10
Die Zechsteinformation bei Schmalkalden. Von Herrn H. Bücking in Kiel 29
Gebirgsstörungen südwestlich vom Thüringer Wald und ihre Beziehungen zu den Eisenerzlagerstätten des Stahlberges und der Mommel. Von Demselben. (Tafel I.) 33
Zur Kenntniss des Oberharzer Culm. Von Herrn A. von Groddeck in Clausthal. (Tafel II.) 44
Der Kersantitgang des Oberharzes. Von Demselben. (Tafel III.) . . . 68
Geologische Beobachtungen an der Küste von Neuvorpommern. Von Herrn M. Scholz in Greifswald 95
Der rothe schwedische Sandstein (Dalasandstein) als Färbungsmittel einiger Diluvialmergel bei Berlin. Von Herrn Ernst Laufer in Berlin . . . 115
Neue Beiträge zur Kenntniss der Fauna des rheinischen Taunus-Quarzits. Von Herrn Emanuel Kayser in Berlin. (Tafel IV und V.) 120
Ueber praeglaciale Süsswasserbildungen im Diluvium Norddeutschlands. Von Herrn Konrad Keilhack in Berlin. (Tafel VI.) 133
Ueber die gesetzmässige Lage des Steilufers einiger Flüsse im norddeutschen Flachland. Von Herrn F. Klockmann in Berlin. (Tafel VII u. VIII.) . 173

Seite

Die Marisfelder Mulde und der Feldstein bei Themar. Von Herrn H. Proescholdt in Meiningen. (Tafel IX u. X.) 190

Beitrag zur Kenntniss der Rüdersdorfer Glacialerscheinungen. Von Herrn Felix Wahnschaffe in Berlin 219

Die Variolit-führenden Culm-Conglomerate bei Hausdorf in Schlesien. Von Herrn Ernst Dathe in Berlin. (Tafel XI.) 228

Die Cambrischen und Silurischen Geschiebe der Provinzen Ost- und West-Preussen. Von Herrn Fritz Noetling in Königsberg in Pr. 261

Neuere Tiefbohrungen in Ost- und West-Preussen östlich der Weichsel. Von Herren G. Berendt und A. Jentzsch. (Mit Tafel XII und zwei in den Text gedruckten Holzschnitten.) 325

Die Handelssorten des Bernsteins. Von Herrn R. Klebs 404

Briefliche Mittheilung. Herr F. Wahnschaffe an Herrn W. Hauchecorne. Ueber das Vorkommen einer Süsswasserfauna im Unteren Diluvium der Umgegend von Rathenow und über die geognostische Stellung der Schlickbildungen im dortigen Alluvium 436

Abhandlungen von ausserhalb der Geologischen Landesanstalt stehenden Personen.

Geognostische Beschreibung des Ganggebietes der Eisenerzgruben Wingertshardt, Friedrich, Eisengarten, Eupel und Rasselskaute bei Wissen an der Sieg. Von Herrn C. Leybold. (Tafel XIII u. XIV.) 3

Ueber das Unterdevon des Siegerlandes und die darin aufsetzenden Gänge, unter Berücksichtigung der Gebirgsbildung und der genetischen Verhältnisse der Gänge. Nebst einem Anhange: »Die Mineralien des Siegerlandes«. Von Herrn Schmeisser. (Tafel XV – XVIII = Blatt I bis IV.) 48

Bemerkungen über einige Basaltgesteine aus der Umgegend von Eisenach. Von Herrn L. G. Bornemann jun. 149

Die Eifelkalkmulde von Hillesheim. Nebst einem palaeontologischen Anhang. Von Herrn Eugen Schulz. (Tafel XIX – XXIII.) 158

I.

Mittheilungen aus der Anstalt.



1.

Bericht über die Thätigkeit der Königlichen geologischen Landesanstalt im Jahre 1882.

Zu den Aufnahmegebieten, welchen die Thätigkeit der geologischen Landesanstalt bisher zugewendet war, dem Harz, Thüringen, den Provinzen Hessen-Nassau, Rheinprovinz, Brandenburg und Ost- und Westpreussen, ist im Jahre 1882 noch die Provinz Schlesien hinzugetreten, nachdem die Königliche Landesaufnahme mit der Bearbeitung der Messtischblätter über diesen Landestheil vorgegangen war.

1. Der Harz.

Im Mittelharz sind von dem Landesgeologen Professor Dr. LOSSEN die Eruptivgesteine in der Umgebung von Elbingerode und Rübeland in der Westhälfte des Blattes Blankenburg und der Nordhälfte des Blattes Elbingerode untersucht und die Specialaufnahmen in dem letzteren Blatte fortgesetzt worden. Voruntersuchungen wurden überdies im Gebiete des Granites und seines Contacthofes zwischen dem Wormke- und Drenge-Thale sowie zwischen Ocker und Harzburg vorgenommen.

Im Westharze führte Bergrath Dr. VON GRODDECK in einem Theile der Blätter Seesen und Osterode (G. A. 55, No. 12, 18)[1] eine speciellere Gliederung des Culm unter Benutzung der neu bearbeiteten Messtischblätter aus.

In dem Gebiete zwischen der Graue und Goslar nahm Sekretär HALFAR die Mittel- und Oberdevonbildungen nebst Diabaseinlage-

[1] (G. A. 55, No. 12) = Gradabtheilung 55, Section 12.

rungen auf Blatt Zellerfeld und theilweise auf Blatt Goslar (G. A. 56, No. 7, 1) auf und führte die Kartirung des Spiriferensandsteins auf ersterem Blatte nahezu zum Abschluss.

Am Nordrande des Harzes kartirte Professor Dr. DAMES in einem Theile der Sectionen Derenburg und Blankenburg (G. A. 56, No. 10, 16) die Verbreitung der jüngeren Gebirgsformationen.

Am Westrande des Harzes begann Professor Dr. VON KOENEN die Untersuchung der jüngeren Gebirgsformationen innerhalb des Blattes Seesen (G. A. 55, No. 12).

2. Thüringen.

Im nördlichen Thüringen setzte Professor Dr. VON FRITSCH die Revision seiner Aufnahmen der Gegend südlich von Halle fort.

In der Umgebung Göttingen's begann Professor Dr. VON KOENEN die Untersuchung und Kartirung der Blätter Nörten, Lindau, Göttingen, Waacke, Reinhausen und Gelliehausen (G. A. 55, No. 22, 23, 28, 29, 34, 35).

In der Gegend von Gotha führte Geheimer Hofrath Professor Dr. SCHMID die Aufnahme eines Theiles des Blattes Dietendorf (G. A. 70, No. 4) aus und vollendete diejenige der Blätter Arnstadt und Plaue (G. A. 70, No. 10, 16).

Professor Dr. BAUER setzte die Bearbeitung des Blattes Ohrdruf (G. A. 70, No. 9) fort und vereinbarte mit Professor Dr. SCHMID den Anschluss dieses Blattes mit Blatt Arnstadt.

Ingenieur FRANTZEN bearbeitete auf Blatt Berka (G. A. 56, No. 55) die Gliederung des unteren Muschelkalkes im Vergleich zu der Entwickelung dieser Formation im Meiningen'schen.

Im Thüringer Walde setzte Landesgeologe Professor Dr. WEISS die Untersuchung und Kartirung des Blattes Brotterode fort und brachte dieselbe bis auf die Gegend südlich von Ruhla dem Abschluss nahe.

Professor Dr. VON FRITSCH verfolgte die Untersuchung des nordöstlichen Theiles des Blattes Tambach (G. A. 70, No. 14) und vollendete die Revision der Blätter Suhl und Schleusingen (G. A. 70, No. 21, 27), welche ebenso wie Blatt Schwarza (G. A. 70, No. 20) im folgenden Jahre durch eine Schlussrevision druckfertig gestellt werden sollen.

Professor Dr. BÜCKING setzte die Aufnahme der südwestlichen Theile der Sectionen Tambach und Schwarza sowie des Blattes Schmalkalden (G. A. 70, No. 13) fort.

Ingenieur FRANTZEN nahm im Gebiete des Blattes Suhl den ersten Abschnitt eines genauen Profiles des grossen Brandleite-Tunnels westlich von Gehlberg auf, um eine genaue Festlegung der hier gewonnenen Aufschlüsse zu gewinnen.

Dr. PROESCHOLDT führte die Kartirung des Blattes Rentwertshausen (G. A. 70, No. 31) dem Abschluss nahe, nahm innerhalb des Blattes Schwarza das Triasgebiet östlich des Schwarza-Thales auf und bearbeitete Blatt Themar (G. A. 70, No. 26), welches bis auf eine Schlussrevision vollendet wurde.

Im östlichen Thüringen setzte Professor Dr. LIEBE die Specialaufnahme der Blätter Naitschau und Greiz (G. A. 71, No. 23, 24) fort, revidirte die früheren Arbeiten in den bewaldeten Theilen der Blätter Schleiz, Hirschberg und Lobenstein (G. A. 71, No. 27, 33, 32) und kartirte den nördlichen Theil des Blattes Probstzella (G. A. 71, No. 25).

Landesgeologe Dr. LORETZ bearbeitete den grössten Theil des Blattes Masserberg (G. A. 70, No. 28) und von dem Blatt Gräfenthal (G. A. 70, No. 30) einen Theil der südlichen Hälfte.

3. Die Provinz Hessen-Nassau.

Im Regierungsbezirk Cassel setzte Landesgeologe Dr. MOESTA die Arbeiten für die Blätter Melsungen, Altmorschen, Seifertshausen und Ludwigseck fort (G. A. 55, No. 50, 56, 57, G. A. 69, No. 2).

Professor Dr. BÜCKING begann die Untersuchungen innerhalb des Blattes Kella (G. A. 55, No. 47).

Professor Dr. BAUER führte die Aufnahme des Blattes Tann (G. A. 69, No. 22) weiter durch.

Im Regierungsbezirk Wiesbaden wurde vom Landesgeologen Professor Dr. KAYSER eine Revision des von dem Landesgeologen Dr. KOCH bearbeiteten Blattes Feldberg (G. A. 68, No. 43) ausgeführt und im Anschluss an die Vorarbeiten des Dr. KOCH der südöstliche Theil des Blattes Schaumburg (G. A. 67, No. 40) kartirt.

Dr. ANGELBIS brachte die Kartirung des im vorigen Jahre in Angriff genommenen Blattes Montabaur (G. A. 67, No. 33) zu

Ende und begann diejenige des Blattes Girod (G. A. 67, No. 34). Der Anschluss an die in Bearbeitung begriffenen Blätter des Lahngebietes ist hiermit erreicht.

4. Die Rheinprovinz.

Im südlichen Theile der Rheinprovinz nahm der Königliche Landesgeologe GREBE die Blätter Oberweiss, Echternacherbrück und Wallendorf (G. A. 80, No. 17, G. A. 79, No. 12) auf und vollendete die Kartirung der Blätter Bittburg und Welschbillig (G. A. 80, No. 2, 8).

5. Die Provinz Schlesien.

Die Bearbeitung zu publicirender Messtischblätter über diese Provinz wurde von der Königlichen Landesaufnahme in der Grafschaft Glatz begonnen. In demselben Gebiete hat demnächst auch die Ausführung der geologischen Specialkarte ihren Anfang genommen und zwar wurden von Dr. DATHE die Arbeiten mit der Untersuchung des Gneisses des Eulengebirges, des Culm und des zunächst angrenzenden productiven Steinkohlengebirges in den Blättern Rudolfswaldau, Langenbielau und Neurode eröffnet.

6. Die Umgegend Berlins.

In diesem Arbeitsgebiete, in welchem wie in den übrigen Arbeitsgebieten des Flachlandes bei der geologischen Aufnahme zugleich die agronomischen Verhältnisse speciell berücksichtigt und kartirt werden, sind im Nordosten Berlins die vorher erst im Maassstabe 1 : 100 000 aufgenommenen 6 Sectionen im Messtischblättermaassstabe kartirt und druckfertig vollendet worden.

Blatt Biesenthal (G. A. 45, No. 14) wurde durch den Landesgeologen Professor Dr. BERENDT, Blatt Grünthal (G. A. 45, No. 15) durch Dr. LAUFER, die Blätter Werneuchen und Alt-Landsberg (G. A. 45, No. 21, 27) durch Dr. WAHNSCHAFFE, die Blätter Schönerlinde und Wandlitz (G. A. 45, No. 19, 13) durch Dr. KEILHACK bearbeitet. Ausserdem ist Blatt Rüdersdorf (G. A. 45, No. 33) aus der Gegend südöstlich Berlins durch Dr. WAHNSCHAFFE fertig gestellt worden.

Durch die genannten Arbeiten ist das aus 36 Messtischblättern bestehende geologisch-agronomische Specialkartenwerk über die Umgegend Berlins zum Abschluss gelangt.

7. Die Gegend von Stendal-Gardelegen.

In diesem an der Elbe gelegenen Gebiete begann Professor Dr. GRUNER nach Vollendung des Blattes Schernebeck (G. A. 43, No. 33) die Aufnahme des Blattes Tangermünde (G. A. 43, No. 28).

Professor Dr. SCHOLZ bearbeitete Blatt Stendal (G. A. 43, No. 22), Dr. KLOCKMANN das Blatt Arneburg (G. A. 43, No. 23).

Nach Vollendung des Blattes Marienwerder (G. A. 33, No. 16) wurde von Dr. JENTZSCH die Aufnahme der angrenzenden Blätter Rehhof und Mewe (G. A. 33, No. 10, 9) begonnen.

8. Provinz Westpreussen.

Dr. KLEBS brachte die Aufnahme des Blattes Süssenberg (G. A. 18, No. 56) zum Abschluss und begann die Arbeiten innerhalb des nördlich angrenzenden Blattes Heilsberg (G. A. 18, No. 50).

9. Provinz Ostpreussen.

Als besondere Studie wurde von Dr. LAUFER eine vergleichende Kartirung des Diluvial- und Alluvialgebietes im nördlichen Theile der Blätter Cönnern und Gröbzig nordwestlich von Halle (G. A. 57, No. 21, 22) ausgeführt.

10. Gegend von Halle.

Im Laufe des Jahres sind zur Publikation fertig gestellt worden:

Stand der Publikationen.

1.	Lieferung XX, enthaltend die geologisch-agronomisch bearbeiteten Messtischblätter Teltow, Tempelhof, Grossbeeren, Lichtenrade, Trebbin und Zossen der Umgegend Berlins	6 Blätter.
	Dazu Bohrkarten von Grossbeeren und Lichtenrade mit Bohrregistern	2 »
2.	Lieferung XXI, enthaltend die Blätter Rödelheim, Frankfurt a. M., Schwanheim und Sachsenhausen der Rheinprovinz . . .	4 »
3.	Lieferung XXII, enthaltend die geologisch-agronomisch bearbeiteten Blätter Ketzin, Fahrland, Werder, Potsdam, Beelitz und Wildenbruch der Umgegend Berlins . .	6 »
	zusammen	18 Blätter.
	Es waren vorher publicirt	91 »
	Mithin sind im Ganzen publicirt	109 Blätter.

Weiter gelangten folgende Abhandlungen und sonstige Arbeiten zur Vollendung:

1. Abhandlungen, Band III, Heft 4: Geognostische Darstellung des Niederschlesisch-Böhmischen Steinkohlenbeckens von A. SCHÜTZE nebst 1 geologischen Uebersichtskarte im

Maassstabe 1 : 100 000 und 4 Tafeln Profile im Lichtdruck. Text 278 S.

2. Abhandlungen, Band IV, Heft 1: Die regulären Echiniden der norddeutschen Kreide, von C. Schlüter. 72 S. Text und 7 Tafeln.
3. Abhandlungen, Band IV, Heft 2: Monographie der Homalonotus-Arten des Rheinischen Unterdevon. Von C. Koch. Nebst einem Bildniss von C. Koch und einem Lebensabriss desselben von H. von Dechen, XXX und 85 S. Text mit einem Atlas von 8 Tafeln.
4. Jahrbuch der Königlich Preussischen geologischen Landes-Anstalt und Bergakademie für 1881. XIX und 777 S. Text nebst 21 Tafeln.

Debit der Publikationen.

Nach dem Berichte für das Vorjahr betrug die Gesammtzahl der im Handel debitirten Kartenblätter . . . . 10 081 Blätter.

Im Jahre 1882 wurden verkauft:

von Lieferung I,	Gegend von	Nordhausen . .	62 Bl.	
» » II,	» »	Jena	46 »	
» » III,	» »	Bleicherode . .	28 »	
» » IV,	» »	Erfurt	26 »	
» » V,	» »	Halle	13 »	
» » VI,	» »	Saarbrücken I. Theil . .	70 »	
» » VII,		II. » . .	61 »	
» » VIII,	» »	Riechelsdorf . .	38 »	
» » X,	» »	Saarburg . . .	40 »	
» » XI,	» »	Berlin Nordwesten (Nauen etc.) .	7 »	
» » XII,	» »	Naumburg a. S. .	42 »	
» » XIII,	» »	Gera	50 »	
» » XIV,	» »	Berlin Nordwesten (Oranienburg) .	24 »	
» » XV,	» »	Wiesbaden . .	156 »	
» » XVII,	» »	Triptis, Neustadt	472 »	
» » XIX,	» »	Querfurt . . .	595 »	
» » XX,	» »	Berlin Süden, (Teltow etc.) .	494 »	2 224 »

so dass im Ganzen durch den Verkauf debitirt sind 12 305 Blätter.

Von den sonstigen Publikationen sind durch den Verkauf debitirt worden:

Abhandlungen.

Band I, Heft 1. (Eck, Rüdersdorf)	1	Exempl.
» » » 3. (Laspeyres, Rothliegendes bei Halle)	3	»
» » » 4. (Meyn, Insel Sylt)	7	»
Band II, » 1. (Weiss, Steinkohlen-Calamarien)	6	»
» » » 2. (Orth, Rüdersdorf)	2	»
» » » 3. (Berendt, Nordwesten Berlins)	5	»
» » » 4. (Kayser, Devonfauna des Harzes)	2	»
Band III, » 1. (Weiss, Flora von Wünschendorf)	8	»
» » » 2. (Laufer und Wahnschaffe, Bodenuntersuchung)	46	»
» » » 3. (Meyn, Schleswig-Holstein)	161	»
» » » 4. (Schütze, Niederschlesisches Steinkohlenbecken	117	»

Ferner:

Jahrbuch für 1880	35	Exempl.
» » 1881	48	»
Weiss, Flora der Steinkohlenformation	70	»
Lebensabriss Dr. Meyn's	17	»
Geologische Uebersichtskarte des Harzgebirges	90	»
Höhenschichtenkarte des Harzgebirges	44	»

2.

Arbeitsplan für die geologische Landesaufnahme im Jahre 1883.

I. Harz.

Im Mittelharz wird der Landesgeologe Professor Dr. LOSSEN die Aufnahme der Elbingeroder Mulde in den Sectionen Blankenburg und Elbingerode und demnächst die Untersuchung der krystallinischen Gesteine in der Umgebung des Brockens in den Sectionen Harzburg und Wernigerode fortsetzen.

Im Westharz wird Bergrath Dr. VON GRODDECK die Revision seiner früheren Aufnahmen auf der Grundlage der neuen topographischen Generalstabskarte fortsetzen. Die speciellere Gliederung des Culm durch einen besonderen Hülfsarbeiter wird für den Fall in Aussicht genommen, dass die Mittel dazu disponibel sein sollten.

Sekretär HALFAR wird die Abgrenzung der Calceola-Schichten in der Section Zellerfeld vollenden und seine früheren Arbeiten im nördlichen Theil dieser Section und in der Section Goslar bis zum Gebirgsrande hin in Zusammenhang und zum Abschluss bringen.

Am Nordrande des Harzes wird Professor Dr. DAMES die Bearbeitung des nicht paläozoischen Theiles der Sectionen Blankenburg und Derenburg fortsetzen.

Landesgeologe Dr. BRANCO wird die Aufnahme der Sectionen Goslar (mit Ausschluss des alten Gebirges) und Vienenburg in Angriff nehmen.

In dem Gebiete westlich des Harzes wird Professor Dr. von Koenen die Bearbeitung der Sectionen Gandersheim und Westerhof, deren Aufnahme bereits durch den Landesgeologen Dr. Speyer begonnen worden, weiterführen. Derselbe wird in der Nähe von Göttingen die Aufnahme der Sectionen Nörten, Lindau, Göttingen, Waake, Rheinhausen und Gelliehausen fortsetzen.

2. Im nördlichen Thüringen

wird Professor Dr. von Fritsch die Aufnahmen in den Sectionen Halle, Gröbers, Kölsa, Merseburg, Kötschau, Weissenfels und Lützen revidiren.

Geheimer Hofrath Professor Dr. Schmid wird die Aufnahme der Section Dietendorf vollenden.

Professor Dr. Bauer wird die Aufnahme der Section Ohrdruf zum Abschluss bringen.

Dr. Bornemann wird die Section Wutha fertig stellen.

Ingenieur Frantzen wird die Gliederung des unteren Muschelkalkes innerhalb eines Theiles der Section Berka in ihrer Beziehung zu der Entwickelung im Meiningen'schen durchzuführen fortfahren.

3. Im Thüringer Wald und südlich desselben

wird Professor Dr. Weiss die Bearbeitung der Sectionen Brotterode und Friederichsroda fortsetzen. Derselbe wird ferner in Gemeinschaft mit Herrn Professor Dr. von Fritsch eine vergleichende Untersuchung des Rothliegenden in der Umgebung des Granits von Zella und Goldlauter ausführen.

Professor Dr. von Fritsch wird die Aufnahme der Sectionen Suhl und Schleusingen zum Abschluss bringen und mit Dr. Proescholdt eine gemeinschaftliche Begehung der Zechstein- und Buntsandsteingebilde östlich des Schwarza-Thales vornehmen.

Derselbe wird auf Section Tambach die Untersuchung des Gebietes, welches südlich des von Herrn von Seebach bearbeiteten Theiles der Section liegt, fortsetzen, jedoch unter Ausschluss des von der Strasse von Schnellbach nach Steinbach-Hallenberg gegen Südwesten belegenen Flächenraumes, welchen Professor Dr. Bücking bearbeiten wird.

Professor Dr. Bücking wird nächst der Vollendung der Aufnahme des erwähnten Theiles der Section Tambach die Section Schmalkalden zum Abschluss bringen und, wenn die Zeit es gestattet, die Kartirung des nördlichen Theiles des Gebietes westlich des Schwarza-Thales auf Section Schwarza fertigstellen.

Ingenieur Frantzen wird den südlichen Theil dieses Gebietes in Section Schwarza untersuchen und die im Vorjahre begonnene Aufnahme des Tunnel-Profils im Brandleite-Tunnel vollenden.

Dr. Proeschold wird die Aufnahme der Section Themar vollenden und diejenige der Enklave Ostheim beginnen.

Geheimer Hofrath Professor Dr. Schmid wird die Aufnahme der Sectionen Crawinkel und Stadt Ilm weiterführen.

Dr. Loretz wird die Bearbeitung der Sectionen Masserberg, Breitenbach und Gräfenthal weiterführen. Sofern die Zeit es gestattet, wird er die Aufnahme der Sectionen Steinach, Oeslau und Coburg fortsetzen.

Prof. Dr. Liebe wird unter Hülfeleistung des Dr. Zimmermann die Aufnahme der Section Naitschau zum Abschluss zu bringen suchen und die der Sectionen Greiz, Schönbach, Gefell, Schleiz, Hirschberg, Liebengrün, Probstzella und Lobenstein weiter fördern.

Bergreferendar Dr. Beyschlag wird die Section Heldburg kartiren.

4. In der Provinz Hessen-Nassau

wird Landesgeologe Dr. Moesta die Blätter Melsungen, Altmorschen, Seiffertshausen und Ludwigseck zum Abschluss bringen. Sofern die Zeit es gestattet, wird er demnächst die Bearbeitung der Sectionen Cassel und Oberkaufungen in Angriff nehmen.

Professor Dr. Bücking wird die Kartirung der Section Kella fortsetzen.

Professor Dr. Bauer wird die Aufnahme der Section Tann weiterführen.

Professor Dr. Kayser wird die Sectionen Limburg, Kettenbach, Eisenbach, Idstein und Feldberg behufs der Bearbeitung der Texte begehen und die Aufnahme der Section Schaumburg weiterführen.

Dr. ANGELBIS wird die Aufnahme der Section Girod vollenden und die Tertiär- und Basaltvorkommen in der Section Hadamar bearbeiten. Ausserdem wird derselbe eine Schlussrevision der bisher von ihm kartirten Blätter behufs der Veröffentlichung ausführen.

5. In der Rheinprovinz

wird Landesgeologe GREBE die Sectionen Mettendorf, Neuerburg, Waxweiler und Malberg weiter bearbeiten. Behufs der Veröffentlichung der Sectionen des Nahegebietes wird derselbe zunächst allein und darauf in Gemeinschaft mit Professor Dr. LOSSEN die Eruptivgesteine jener Gegend einer vergleichenden Studie unterziehen.

6. In der Provinz Schlesien

wird Dr. DATHE die Aufnahmearbeiten in den Sectionen Rudolfswaldau, Langenbielau, Wünschelburg, Neurode und Frankenstein fortsetzen.

Dr. STAPFF wird die Aufnahme der Sectionen Charlottenbrunn, Reichenbach und Schweidnitz beginnen.

7. Im Aufnahmegebiet des Flachlandes

wird nördlich der zu völligem Abschluss gelangten 36 Blätter der Umgebung Berlins

a) das Uckermärkische Arbeitsgebiet

in Angriff genommen werden.

Professor Dr. BERENDT wird hier neben den Inspectionsreisen in sämmtliche Arbeitsgebiete des Flachlandes mit Hülfe des Culturtechnikers BECKER die Aufnahme der Sectionen Eberswalde und Joachimsthal,

Dr. LAUFER mit Hülfe des Culturtechnikers SCHOLZ diejenige der Sectionen Liebenwalde, Zehdenick, Klein-Mutz und Nassenhaide beginnen.

Dr. KEILHACK wird die Aufnahme der Section Wustrau beginnen.

Im Westen des Berliner Gebietes wird das bis zur Havel bei Rathenow sich erstreckende

b) Havelländische Arbeitsgebiet

in Angriff genommen.

Dr. Wahnschaffe wird hier mit Hülfe des Culturtechnikers Lübeck die Aufnahme der Sectionen Ribbeck, Haage und Rathenow beginnen. Der Culturchemiker Keiper wird in der ersten Hälfte des Sommers dem Dr. Wahnschaffe, in der zweiten Hälfte dem Dr. Laufer Hülfe leisten.

c) Im Arbeitsgebiet an der Elbe

wird Professor Dr. Scholz die Sectionen Gardelegen und Stendal vollenden und demnächst auf Section Hindenburg übergehen.

Professor Dr. Gruner wird die Section Tangermünde abschliessen und darauf die Section Jerichow in Angriff nehmen.

Dr. Klockmann wird nach Abschluss der Section Arneburg die Aufnahme der Section Schollehne weiterführen, welche den Anschluss des Arbeitsgebietes an der Elbe mit dem Havelländischen bildet.

d) Im Westpreussischen Arbeitsgebiete

wird Dr. Jentzsch die Sectionen Mewe und Rehhof zum Abschluss bringen und geeigneten Falls auf Section Münsterwalde übergehen. Derselbe wird ferner die in Westpreussen im Bau begriffenen Eisenbahnlinien begehen.

Dr. Ebert wird die Aufnahme der nach Süden an das vorbezeichnete Arbeitsgebiet des Dr. Jentzsch anstossenden Section Garnsee in Angriff nehmen.

e) Im Ostpreussischen Arbeitsgebiete

wird Dr. Klebs die Section Heilsberg vollenden und demnächst auf Section Krekollen bezw. Frankenau übergehen.

Derselbe wird ferner die in Ostpreussen im Bau begriffenen Eisenbahnlinien begehen.

Dr. NOETLING wird die Aufnahme der an das vorbezeichnete Arbeitsgebiet des Dr. KLEBS östlich anstossenden Section Bischofstein in Angriff nehmen.

Bei Beginn der Aufnahmeperiode werden Dr. EBERT und Dr. NOETLING eine etwa 14tägige Instructionsbegehung mit Dr. WAHNSCHAFFE in dessen Aufnahmegebiet ausführen.

Professor Dr. BERENDT wird zu geeigneter Zeit innerhalb der Section Allendorf den Versuch machen, die Lagerungsverhältnisse der dortigen jüngsten Gebilde nach den im Flachlande gemachten Erfahrungen zur Darstellung zu bringen. Er wird hierbei zeitweilig von Dr. MOESTA begleitet werden.

3.

Mittheilungen aus der Conferenz der Mitarbeiter der Königlichen geologischen Landesanstalt über den Arbeitsplan für 1883.

Herr K. A. Lossen berichtete über seine petrographisch-geologischen Untersuchungen der Gesteine der Granit-Gabbro-Formation im Harz. Entgegen jener Anschauung, welche die Selbständigkeit des Brocken- und des Ocker-Granits, sowie der dazwischen aufsetzenden Harzburger Granit-Gänge behauptet, befürworten die Ergebnisse jener Untersuchungen die natürliche Zusammengehörigkeit der Granit-Massen des Westharzes: Plagioklasreiche grüne oder weisse, zum Theil Augit-führende Granitit-Varietäten kommen strichweise von der oberen Wormke bei den Hohneklippen bis zur Stiefmutter bei Ocker vor. Ihr Kieselsäuregehalt sinkt bis zu $63^1/_2$ pCt. Denselben Kieselsäuregehalt besitzt der durch C. W. C. Fuchs analysirte Augit (Malakolith)-Granit aus dem Radauthale, in welchem der Kalifeldspath vorherrscht. Augit-Glimmer-Quarzdiorite mit Kieselsäurewerthen von 64 bis 54 pCt., in welchen Malakolith-artiger Augit und Biotit sich die Wage halten, wie sie örtlich innerhalb des Verbreitungsgebietes der plagioklasreichen Granite angetroffen werden (Meineckenberg im Ilsethale, Unter dem Elfenstein zwischen Harzburg und Ocker), vermitteln den Uebergang zu den Gabbro-Gesteinen, deren sauerste Spielart (Biotit-Augit-Gabbro mit 53 bis 54 pCt. Kieselsäure) bei geringem Quarzgehalt direct an die basischeren Augit-Glimmer-Quarzdiorite anschliesst. Andererseits führt der Hornblende-Gehalt dieser und anderer Gabbro-Spielarten

zu den Hohne-Dioriten auf der Ostseite des Brocken-Massivs hinüber, welchen doch auch wieder, neben der Hornblende, Glimmer und Augit eigen.

Wie aber ein und dasselbe Verbreitungsgebiet die Vorkommen von plagioklasreichem Granit und diejenigen der Gabbro's sammt den Dioriten umfasst, so kommen auch Granitit und Gabbro in ein und derselben Gangspalte vor. »Gemischte Gänge«, deren Inhalt gewissermaassen die verschiedenen Eruptivgesteine der Granit-Gabbro-Reihe in einheitlicher geologischer Verkörperung darstellt, sind in der Umgebung von Harzburg häufig und es ist bezeichnend für sie, dass darin nicht so sehr der normale Brockengranitit und der normale Gabbro, als vielmehr jene so eben gekennzeichneten vermittelnden Gesteinstypen eine Rolle spielen. Am östlichen, gegen das Radauthal gekehrten Abhange des Schmalenbergs hat ein bergbaulicher Versuch auf Magneteisenerz, wohl die nach ZIMMERMANN in »grünem Granit« bauende Grube Ricken's Glück, einen solchen Gang entblösst, andere Gänge derart setzen gegenüber im Ettersberge zwischen Hessen- und Kunstmannsthal auf. In der Regel walten die sauren Gesteinsarten in diesen Gängen vor und umhüllen Ballen basischeren Gesteins oder veradern sich in dessen Massen, was in der Zeitfolge mit dem Vorkommen selbstständiger scharf geschiedener eruptiver Granit-Gänge, zum Theil einfacher oder blumig-blättrig gewachsener Schriftgranit (Granophyr Rosenbusch), im Harzburger Haupt-Gabbro einigermaassen harmonirt. Dennoch ist die Durchdringung der verschieden gemengten Massen eine derartige, dass sie eher auf einen gemeinsamen Erstarrungsakt physikalisch und chemisch verschiedener Magmate, als auf eine Eruption eines Granits in einem starren Gabbro-Gange schliessen lässt. Dafür spricht z. B. der Umstand, dass man aus dem parallel dem Salband geplatteten Gange am Schmalenberge Handstücke von Granit und, zum Theil sehr glimmerreichen, Gabbro gewinnen kann, welche ein und derselben Platten-Flucht angehören. — Besonders bemerkenswerth ist auch in genetischer Hinsicht ein Aufschluss hoch oben am Radauwasser, nicht allzutief unter dem Radauborn, wo man den Schillerfels zum erstenmal auf dem Westufer anstehend findet. Hier nimmt man

mitten in dem mit grossen Bastit-Blättern durchspickten Serpentin Kerne rothen Brocken-Granitits wahr, die eine dunkle glimmerreiche Aussenhülle gegen das umgebende basische Gestein besitzen. Hier also scheint dem basischen Gestein die Rolle der Umhüllung zuzufallen, so dass alle Momente für die Auffassung sprechen, die Gabbro-Eruption sei eine besondere Phase inmitten der Eruption der Granite des Westharzes.

Der Vortragende ging alsdann zu seinen Ergebnissen aus der antegranitischen Eruptiv-Formation im Gebiet der Elbingeroder Devon-Mulde über. Die Gesteine dieser Formation bilden die Quarzkeratophyr-Diabas-Reihe, aus welcher die basischen Gesteine vorherrschen und die sauren nur eine vorübergehende aber sehr interessante Eruptions-Phase darstellen. Als Keratophyre werden natronreiche und zum Theil ganz sichtlich aus Mikroperthit oder Orthoklas und Albit gemengte paläoplutonische Syenitporphyre oder quarzarme Porphyre bezeichnet, welche dem Typus des Keratophyrs vom Rosenbühl bei Hof entsprechen oder sich an diesen anschliessen (60 bis 62,5 pCt. Kieselsäure). Die Quarz-Keratophyre als wesentlich Quarz-führende Gesteine sind mit 71 pCt. Kieselerde nachgewiesen. In selteneren Fällen tritt der Natrongehalt gegen das Kali zurück, so dass Syenitporphyre vorliegen, beziehungsweise quarzarme Granitporphyre (66 pCt. Kieselsäure). Lichtgelbgrün durchsichtiger eisenreicher Malakolith-artiger Augit und daneben oder an Stelle desselben eisenreiche entenblau durchscheinende und daher wohl natronhaltige Hornblende sind die Nebengemengtheile dieser alkalireichen und nicht sehr kalkarmen Gesteine. Ein Eisenchlorid oder an dessen Stelle ein Eisenoxyd, das sich örtlich zu gewinnbarem Eisenerz im Gesteinskörper der Eruptiv-Decken anreichert (Grube Oberer Stahlberg, Bunte Wormke), ist allermeist schon an die Stelle der ursprünglichen eisenhaltigen Silicate getreten. Mit der Zunahme der letzteren, beziehungsweise ihrer Umbildungsprodukte gewinnen die Keratophyre mehr einen diabas-artigen Habitus, doch übertrifft selbst bei 52,4 pCt. Kieselsäure die Summe der Alkalien immer noch diejenige der Kalkerde und der Magnesia und noch höher ist die

Summe der Eisenoxyde, so dass diese im Kieselsäuregehalt den typischen (normalpyroxenischen) Harz-Diabasen bereits sehr angenäherten Gesteine doch noch keineswegs als solche gelten können. Weitere Untersuchungen werden diese Zwischengesteine besser kennen lehren und auch das Verhältniss der Paläo-Kersantite von Michaelstein zu der Quarz-Keratophyr-Diabas-Reihe näher bestimmen. — Dem Alter nach sind die Keratophyre u. s. w. jünger als die Diabase im Unteren Wieder Schiefer, älter dagegen als der Schalstein mit dem porphyrischen Diabas (Labradorporphyr) des Elbingeroder Mühlenthals, da dieses Tuffgestein an mehreren Stellen Fragmente des Keratophyrs enthält (Halde des Mühlenthaler Stollns, Bunte Wormke, Neuwerk u. s. w.). Im Nassauischen haben die Lahnporphyre Koch's, die zum Theil (Oberneissen, Papiermühle bei Weilburg) echte Keratophyre, zum Theil (Balduinstein, Katzenellnbogen, Diez) Zwischengesteine zwischen Keratophyr und Paläo-Quarzporphyr sind, ein ganz analoges Alter, jung-unterdevonisch bis mitteldevonisch.

Herr A. Halfar sprach insbesondere über die von ihm zuletzt kartirten Mittel- und Oberdevon-Bildungen des nordwestlichen Oberharzes, u. z. zwischen dem Grane- und Dörpkethale in der südwestlichen und südlichen Umgebung von Goslar. Nach ihm lassen sich die Goslarer Schiefer (A. Roemer's Wissenbacher Schiefer z. Th.) in diesem Gebiete, wenn auch nicht leicht auf der Karte, so doch recht wohl systematisch in mindestens zwei Abtheilungen trennen:

1) eine untere mit Einlagerungen von meist quarzitischen Sandsteinen und bisweilen sandigen Schiefern und

2) eine obere mit Einlagerungen von vorherrschend dunklen Kalksteinen (— welche indess, obgleich seltener, auch schon tiefer auftreten —) und von Diabas. — Vielleicht wird sich bei weitergehender Forschung für die Schiefer mit Diabaseinschaltungen eine besondere oberste Stufe der Goslarer Schiefer nachweisen lassen.

Die characteristischen Kalkeinlagerungen, welche man auf dem Oberharze nach A. Roemer's Vorgange unter dem Namen »Kramenzelkalkstein« oder kurz »Kramenzel« bisher begriff und

welche durch des Vortragenden Nachweis eines grossen Exemplars von *Goniatites intumescens* Beyr. in ihnen, 1874 zum ersten Male als Unteres Oberdevon (E. Kayser's Intumescens- oder Cuboides-Kramenzel) gedeutet wurden, lassen sich verhältnissmässig leicht auf der Karte ausscheiden.

Schwieriger wird es dagegen, die unter diesen Kalksteinen liegenden Goslarer Schiefer von einer Zone dickschiefriger, wohl nie ganz kalkfreier Thonschiefer zu trennen, welche in steter Begleitung der Kramenzelkalke dieser Gegend auftreten und nicht selten unmerklich in dieselben übergehen, so dass man versucht wird, sie der Kürze halber »Kramenzelschiefer« zu nennen.

Eine Abgrenzung des Oberen Oberdevons, der Cypridinen-Stufe, von den letztgenannten Gesteinen verursacht in dem in Rede stehenden Gebiete bei dem Mangel an deutlichen Cypridinen oder sonstigen bezeichnenden Petrefacten und andererseits bei den petrographischen Uebergängen zwischen beiden Stufen nicht minder Schwierigkeiten. — In der Regel zeichnen sich jedoch die hierher gehörigen dickschiefrigen Thonschiefer im frischen Zustande durch unebenere, rauhere Schieferungsflächen sowie bei ihrer Verwitterung insbesondere durch Annahme einer mehr oder minder kirschrothen Färbung und wohl auch durch Zerfallen in griffelähnliche Stückchen aus, während anstatt der tieferen, an Kalkmasse stets die Thonschiefersubstanz überwiegenden und bei der Verwitterung fast immer zelligen Kalksteineinlagerungen hier vorwiegend nur vereinzelte und in weiter von einander abstehenden Reihen angeordnete Kalklinsen in den frisch dickschiefrigen, graugrünen Thonschiefern auftreten. Gewöhnlich aber sind auf dem Querschnitte des angewitterten Gesteins an Stelle der Kalkausscheidungen nur noch Hohlräume wahrzunehmen.

Von Schichtenstörungen erwähnte der Vortragende aus diesem Gebiete unter Anderen insbesondere diejenige, welche als die, wenn auch nicht ununterbrochene westnordwestliche Fortsetzung des erzführenden Ganges angesehen werden kann, welchen Bergrath Borchers vor einigen Jahren zwischen Herzberg und Rabenkopf im Bette der Gose an der obersten Oelmühle erschürft hat und welche demnach von bergbaulicher Seite vielleicht einige Beachtung verdienen dürfte.

Bezüglich der Eruptivgesteine wurde hervorgehoben, dass in den Diabaslagern zwischen den Goslarer Schiefern, ausser solchen von nur grobkörniger Structur, in anderen bisweilen von unten nach oben ein deutlicher Uebergang aus einer mit blossem Auge noch gut unterscheidbaren, wenn auch kleinkörnigen Structur in eine scheinbar völlig dichte zu beobachten sei, wobei sich nach oben hin immer häufigere Blasenräume einstellen. Dieselben sind vorwiegend mit weissem Kalkspath ausgefüllt. Aechte Kalkdiabase (Diabasmandelsteine) kommen jedoch nur untergeordnet und selten vor. — Ueber das Auftreten der Diabase in den Goslarer Schiefern wurde von der südwestlichen Abdachung des westlicheren Gipfels des Königsberges eine genaue profilarische Skizze im Originale vorgelegt und dabei erwähnt, dass trotz der bizarren Formen, welche die einzelnen Diabasvorkommen zwischen den Schiefern zeigen und trotz der ausser ihrer Faltung an solchen Stellen besonders zu beobachtenden Verquetschung und Zerreissung der letzteren der Diabas diese Schichtenstörungen dennoch nicht ausgeübt haben könne, da er selbst ja in ganz gleicher Weise mit zerrissen und verschoben sei. Die ganze auffällige Erscheinung kann vielmehr nur als die Folge eines seitlichen Druckes erklärt werden, welchem Schiefer wie Diabas gemeinsam und gleichzeitig, aber mit einem von ihrer Consistenz bedingten sehr ungleichen Widerstande bei dem allgemeinen Faltungsvorgange der sämmtlichen Schichten des Harzgebirges unterlagen.

Hierauf legte der Vortragende ein zweites Profil in grösserem Maassstabe vor, welches von ihm bereits im Jahre 1871 aufgenommen wurde und entlang dem Allerthale oberhalb Camschlacken querschlägig durch die ihrem Alter nach damals ganz fraglichen Schichten zwischen dem sogen. Osterode-Harzburger Grünsteinzuge und der Allerklippe der Acker-Bruchberg-Kette gelegt worden ist. Die betreffende Schichtenfolge wurde seitdem mit Ausnahme des Bruchberg-Acker-Quarzits anfangs als Tanner Grauwacke, später als Culm gedeutet. Der Vortragende äusserte, dass er, nach den aus dem Profile sich ergebenden Lagerungsverhältnissen zu urtheilen, den Quarzit der Allerklippe und somit auch denjenigen des Bruchberg-Acker-Rückens nicht als Unterdevon, sondern wegen der unmittelbaren Angrenzung von Culmschichten mit concordanter

Lagerung westlich von ihm, entweder ebenfalls als Culm oder höchstens als eine Oberdevonbildung deuten möchte.

Herr A. von Koenen sprach über die Resultate seiner Aufnahmen innerhalb der Blätter auf der Südwest- und West-Seite des Harzes von Gandersheim bis Münden. Er bemerkte, dass südöstlich von Gandersheim und südwestlich von Seesen noch der weisse Jura resp. Kimmeridge auf dem Kahleberge und an ein Paar anderen Stellen in erheblicher Mächtigkeit erhalten ist, dass jedoch weiter südlich, abgesehen von Tertiärbildungen u. s. w., der mittlere Lias das jüngste vorhandene Glied zu sein scheine.

In diesem ganzen Gebiete wird die geologische Aufnahme durch ein ziemlich complicirtes System von Spalten und Versenkungen resp. Gräben erheblich erschwert, zumal da die Gräben und Versenkungen in der Regel in Boden-Depressionen oder Thälern liegen und durch Diluvial- oder Alluvialbildungen verdeckt sind; die Thäler sind grösstentheils Spaltenthäler.

Die Spalten verlaufen nun vorwiegend in 2 Richtungen. Zunächst ist zu erwähnen eine Anzahl nahezu paralleler, etwa von Norden nach Süden gerichteter Spalten, welche sich gelegentlich auskeilen oder auch vereinigen, und durchkreuzt oder zum Theil auch abgeschnitten werden durch eine Menge von Spalten, welche in der anderen Richtung, etwa von Südost nach Nordwest streichen, zum Theil sehr schmal sind, aber weit fortsetzen und namentlich an den Kreuzungsstellen mit den Nord-Süd-Spalten gewöhnlich recht verworrene Lagerungs-Verhältnisse bedingen. Diese Südost-Nordwestspalten laufen also parallel dem südwestlichen Harzrande und erscheinen als Wirkung eines Druckes von diesem aus nach Südwesten, während der Widerstand des rheinisch-westfälischen Schiefergebirges gegen diesen Druck die Nordsüd-Zerreissung der mesozoischen Schichten bewirkt haben dürfte.

Im Allgemeinen hat Redner beobachtet, dass besonders die Sattel- und Mulden-Linien in dieser Gegend ebenso wie in der früher von ihm geologisch aufgenommenen nördlichen Rhön derartige Spalten oder Spaltenzüge aufzuweisen haben, dass diese daher mit der Bildung und Entstehung der Sättel und Mulden in ursächlichem Zusammenhange stehen, und dass die Spalten und

Gräben in den Mulden, wie z. B. im Leinethale bei Göttingen, sehr viel breiter sind und in grösserer Zahl neben einander auftreten, als in den Sattellinien. Dies ist freilich leicht erklärlich, wenn man bedenkt, dass bei einer durch Faltung resp. Biegung der Schichten bewirkten Zerreissung derselben die Spalten in den Sattellinien nach oben, in den Muldenlinien nach unten breiter werden resp. divergiren müssen, dass also in letzterem Falle weit grössere Gesteinsmassen von oben oder von den Seiten (oder nur von einer Seite) herabsinken konnten und mussten, um die Spalten auszufüllen.

Andererseits kommen in der Nachbarschaft der Sattel- und Mulden-Linien besonders häufig Erdfälle vor in Folge von Auflösung von Steinsalz und Gyps. Es erklärt sich dies einfach dadurch, dass die erwähnten Spalten dem Wasser den Zugang zu den Salz- und Gypslagerstätten ermöglichten.

Redner glaubt indessen, dass nicht wenige, als derartige Erdfälle angesprochene, kesselartige Vertiefungen der Erdoberfläche in einem ganz anderen Zusammenhange mit der Spaltenbildung stehen. Vor Allem ist es eine ganz häufige Erscheinung, dass die verschiedenen Spalten eines »Grabens« divergiren und dann zum Theil durch eine Querspalte abgeschnitten werden, dass das dazwischen liegende Dreieck aber in einem mehr oder minder weiten und tiefen Kessel liegt. Solche Verhältnisse sind von dem Vortragenden mehrfach zwischen Hersfeld und Geisa geologisch kartirt worden, sind aber augenscheinlich auch auf den Blättern Gandersheim, Westerhof u. s. w. vorhanden.

Ausserdem hat Redner noch beobachtet, dass auf Plateaus gelegentlich parallel den Hauptspalten, aber in grösserer Entfernung von denselben, Wallgraben-artige Vertiefungen auftreten, sehr deutlich z. B. in der »Wildkaute« zwischen Rotenkirchen und Steinbach, zwischen Hersfeld und Hünfeld, hier bis zu ca. 10 Meter tief und ebenso breit und mehrere hundert Meter lang. In der Richtung dieses Wallgrabens finden sich aber bis zu 300 Meter weit nach Südsüdosten eine Reihe kleiner Erdfälle, welche nach Angabe der Grundbesitzer trotz alles Zufüllens immer wieder nachfallen. Diese bisher noch nicht beschriebenen Erscheinungen sind

ohne Zweifel zurückzuführen auf das Vorhandensein einer klaffenden Spalte, in welcher das ausfüllende Material immer wieder nachsinkt, vielleicht in Folge von Fortspülung eines Theiles desselben durch Wasser.

Möglicher Weise ist diese Spalte in Verbindung zu bringen mit drei Basaltvorkommen, welche mit dem Graben und den Erdfällen in einer Linie liegen: 1) ca. 3 Kilometer nach Nordnordwesten der ca. 600 Meter lange, in gleicher Richtung streichende Basaltgang des Stoppelsberges; 2) ein kleiner Basaltpunkt ca. 1 Kilometer noch weiter nach Nordnordwesten, östlich von Rhina; 3) ein Basaltgang, früher durch Steinbrüche ausgebeutet, in der Winterliede, ca. 500 Meter südsüdöstlich von dem letzten kleinen Erdfalle.

Herr F. MOESTA berichtete über seine Untersuchungen in der Provinz Hessen. Dieselben erstreckten sich, im Anschlusse an die nördlich und östlich fertig gestellten Gebiete, von der Section Lichtenau gegen das Fuldathal und von diesem südlich bis an die Vorstufe des Knüllgebirges am Südrande der Section Ludwigseck. Das wesentliche Object der Arbeit bestand in der Verfolgung der Bruchzone, die in nordsüdlicher Richtung über Göttingen zieht und bei ihrer Durchkreuzung des am unteren Laufe der Werra vorliegenden älteren Gebirges eine Abweichung ihrer Streichungsrichtung von etwa 15⁰ gegen Westen erleidet. Mit diesem Streichen von 15⁰ Südwest durchsetzt dieselbe das Gebirge von dem Werra- zum Fuldathale bei Altenmorschen unter der bemerkenswerthen Erscheinung einer bedeutenden Reduction ihrer Breite von Lichtenau südwärts. Nach Durchkreuzung des Fuldathales geht der Character dieser Depressionserscheinung gänzlich verloren, die jetzt nur noch grabenartige Spalte weicht gegen Westen ab und hört bald vollständig auf. Fasst man jedoch ihre frühere Richtung ins Auge, so ergiebt sich, dass dieselbe nach einer Unterbrechung von etwa einer Meile wieder auftaucht, indem auf Section Ludwigseck (bei Mühlbach) obere Abtheilungen der Zechsteinformation inmitten des bunten Sandsteins vorkommen, in deren südlicher Verlängerung der eingesunkene Muschelkalkzug von Roboldshausen liegt. Aber auch dieser erreicht am Fusse des Knüllgebirges, wie es scheint,

sein Ende. Die gewaltige zonale Zerklüftung, die meilenweit eine auffällige Linie in den Gebirgsbau zieht, endigt hier unter der Erscheinung einer Zersplitterung und diese steht augenscheinlich im Zusammenhange mit dem Auftreten einer kleinen Insel palaeozoischen Gebirges zwischen den Dörfern Connefeld, Oberellenbach und Sterkelshausen. In den diese Gegend betreffenden früheren Publicationen ist dieses Gebirge als Rothliegendes aufgeführt. Der fortschreitenden Untersuchung bleibt es vorbehalten, die Beziehungen der genannten Grauwackenpartie zu den umlagernden Zechstein- und Buntsandsteinbildungen, sowie namentlich das Verhalten zu jener erwähnten Zersplitterung genauer zu untersuchen und descriptiv darzustellen.

Im Anschlusse an die Verwerfungserscheinungen möchte zu bemerken sein, dass bei dem zonalen Auftreten derselben zwei grundsätzlich verschiedene Erscheinungsarten zu unterscheiden sind, einmal die auf irgend einer allgemeinen Ursache beruhende Zerreissung der Schichten selbst, und zweitens die hierdurch hervorgebrachten Wirkungen als Consequenz der bedingten Schichtendislocation. Zu letzterer ist eine Anzahl von Brüchen und Verwerfungen zu zählen, welche der ursächlichen Richtung parallel laufen und dann vorzugsweise vielfache seitliche Zerreissungen und hiermit verbundene Niveauverschiebungen. Denn es ist die Vorstellung gegenwärtig zu behalten, dass, als die Zerreissung der Schichten erfolgte, dieselben sich im vollständig festen Zustande befanden und bei den nun erfolgenden Senkungen eine Dehnbarkeit der Masse nicht stattfinden konnte, sondern diejenigen Zerklüftungen entstehen mussten, welche der oben genannten zweiten Gruppe von Verwerfungserscheinungen im Gebiete der Bruchzone zuzuzählen sind.

Herr M. Bauer machte bei Besprechung der in dem Blatte Tann ausgeführten Aufnahmen besonders auf die Basalte aufmerksam, deren Lagerung gegen die anderen Gesteine jener Gegend mehrfach in ausgezeichneten Aufschlüssen deutlich beobachtet werden können. Ein Punkt von besonderem Interesse ist die Basaltmasse zwischen Klings und Diedorf, welche durch den Bach mitten durch und in zwei Hälften geschnitten ist. Man sieht hier

sehr deutlich den Basalt auf die Erstreckung von 5—600 Schritt durch die Schichten des unteren Muschelkalkes hindurch in die Tiefe setzen. Die Contactflächen selbst sind etwas überrollt und nicht unmittelbar sichtbar, könnten aber mit leichter Mühe wohl der Beobachtung wieder zugänglich gemacht werden. Ringsum ist diese Basaltmasse von einer mehr oder weniger breiten Zone von Basalttuff umgeben, deren Lagerung gegen Basalt und Muschelkalk aber zur Zeit noch nicht ganz klar dargelegt sind.

In ähnlicher Weise ist der Basalt des Horbals südlich Andenhausen aufgeschlossen. Der oberste Theil des Schmerbachs durchschneidet ebenfalls auf eine ziemliche Erstreckung, ca. 5—600 Schritt, den in die Tiefe setzenden Basalt, der im Norden von Nodosenkalk, im Süden von Lettenkohle begrenzt ist. An der Oberfläche ist der Basalt deckenförmig übergeflossen und die Lettenkohlenschichten, sonst gelblich graue, gliederreiche Mergel, sind an einigen Stellen im Contakt mit dem Basalt intensiv ziegelroth. Man hat es hier offenbar mit einem mächtigen Gange zu thun, welcher wahrscheinlich vom Horbal nach dem Engelberg bei Tann sich hin erstreckt. Auch andere weniger mächtige Gänge gehen vom Horbal aus und erstrecken sich nach verschiedenen Richtungen: einer fast genau nordsüdlich streichend läuft auf die Basaltmasse des Katzensteins bei Andenhausen zu, ein anderer liegt südlich von Empfertshausen und ein dritter ist in dem Thale des Schmerbachs etwas südlich von dem oben erwähnten mächtigen Gange aufgeschlossen, von einigen anderen ist die Lage noch nicht genauer fixirt, so dass am Horbal ein nicht unbedeutendes Eruptionscentrum gewesen zu sein scheint.

Derselbe wies ferner auf die Verschiedenheit in der Ausbildung des Diluviums in der Nähe von Gotha und am Rande des Thüringer Waldes auf dem Blatte Ohrdruff hin. Bei Gotha ist eine bis 40 Fuss mächtige Schottermasse mit eingeschalteten Sandschmitzen, sonst ohne Schichtung, überlagert von einer Lehm- resp. Lössbank, die ebenfalls nicht geschichtet ist. Zwischen beiden Bildungen ist eine scharfe Grenze und es fehlt vollständig eine wohl sonst vorhandene Zwischenschicht, in welcher Thon und Gerölle gemischt sind. Am Gebirgsrande dagegen sind die Gerölle,

welche sonst in jeder Beziehung denen von Gotha ähnlich sind, dem Lehme eingemengt. Ob zwischen Gotha und dem Thüringer Waldrande irgendwo das Diluvium so ausgebildet ist, dass man es als Uebergang zwischen jenen anderen Ausbildungsweisen in irgend einer Weise betrachten kann, lässt sich aus Mangel an Aufschlüssen nicht entscheiden.

Herr W. Frantzen berichtete über die allgemeine Lagerung der Gebirgsschichten im Profile der im Bau begriffenen Eisenbahn Plaue-Ritschenhausen und speciell über die Beschaffenheit der Gesteine in dem den Kamm des Thüringer Waldes durchschneidenden Brandleite-Tunnel.

Das Tunnel-Profil wurde vom Referenten bisher auf etwa $^2/_3$ der ganzen Länge aufgenommen; das fehlende Drittel bleibt noch zu untersuchen und konnte nach dem im Februar 1883 erfolgten Durchschlage des Sohlstollns bis jetzt nur einer oberflächlichen Besichtigung unterzogen werden.

Die Richtung des 3034 Meter langen und am Scheitelpunkte 640 Meter über der See liegenden Tunnels geht fast genau von Westen nach Osten, durchschneidet also den Thüringer Wald schräg gegen seine Axe. Mit letzterer parallel streichen im Allgemeinen auch die sedimentären Schichten im Tunnel; nur untergeordnet findet sich auch wohl ein anderes Streichen. Auch die Gesteins-Wechsel in den eruptiven Gesteinen und die das Gebirge durchsetzenden Verwerfungsklüfte zeigen fast durchweg denselben Verlauf. Man trifft sie daher bei der Auffahrung von Westen her fast immer zuerst am nördlichen Stosse, ein Verhältniss, welches selbst dem gewöhnlichen Arbeiter auffällt. Die im Tunnel durchfahrenen Gesteine haben also keine anderen Faltungen erlitten, wie die Triasschichten am Rande des Thüringer Waldes. Es gehört die Aufrichtung des in Rede stehenden Theiles desselben hiernach eben derselben Zeit an, in welche auch die Brüche am Rande des Gebirges fallen.

Unter den Gesteinen des Tunnels nehmen die Porphyre den grössten Raum ein. Sedimente des Rothliegenden finden sich, soweit sich bis jetzt übersehen lässt, nur an drei Stellen. Die grösste Masse derselben lagert in der Nähe des Ost-Portales, und

zwar von dort bis zur Station 467 + 50, erreicht also, da das Portal ungefähr bei Station 460 liegt, eine Ausdehnung von etwa 750 Meter. Eine andere, aber nur kleine Partie von rothliegendem Conglomerate liegt nicht weit östlich vom West-Portale zwischen zwei Verwerfungs-Spalten eingeklemmt und bildet daselbst eine flache Mulde. Die dritte Partie von Flötzgebirge befindet sich in ziemlich weiter Entfernung vom westlichen Portale und zeigt ziemlich steiles Fallen nach Osten hin. Auch dieses Vorkommen erreicht nur eine ganz geringe Ausdehnung, ist aber dadurch ausgezeichnet, dass in den Bänken zahlreiche Krystalle von Feldspath liegen. Sie sind in dem Gestein nicht unregelmässig zerstreut, sondern liegen gewöhnlich parallel der Schichtung und sind offenbar eingeschwemmt, nicht aber durch Einwirkung der Porphyr-Eruptionen auf die Thonschiefer entstanden.

Die Hauptmasse des Rothliegenden am Ost-Portale besteht vorn in der Nähe desselben aus Conglomeraten mit zahlreichen Porphyr- und einzelnen Porphyrit-Brocken, aus Sandsteinen und untergeordneten rothen Thonen. Die Fallrichtung dieser Schichten geht vorwiegend flach gegen Osten, ganz entsprechend dem allgemeinen Fallen der Schichten an der ganzen Ostseite des Gebirges bis abwärts zum Fusse desselben. Unter diesen Conglomeraten folgen sehr dünngeschichtete sandige Schiefer mit glänzend schwarzer Färbung auf den Schichtungsflächen. Thonschiefer kommt zwischen den sandigen Schiefern nur in ganz dünnen Streifen vor.

Unter diesen Schiefern liegen wieder Conglomerate, Sandsteine und Schieferthone von rother Farbe und von ähnlicher Beschaffenheit, wie die Schichten über den dunkelen sandigen Schiefern am östlichen Tunnel-Portale.

Es ist sehr bemerkenswerth, dass in diesen Schichten zuweilen discordante Lagerung beobachtet wurde. So wurden Bänke angetroffen, welche mit entgegengesetztem Fallen auf den Schichtenköpfen anderer Schichten liegen. An einer anderen Stelle findet man seltsamer Weise eine Bank mit deutlicher Schichtung, welche mit widersinnigem Fallen andere Bänke quer durchsetzt. Man kann solche Verhältnisse nicht wohl durch die Annahme von durchsetzenden Verwerfungsklüften erklären; dagegen spricht im

ersten Falle die Lage der hangenden Schichten, mit welchen die Störungskluft in solchem Falle parallel gehen müsste; im zweiten Falle die deutliche Schichtung der widersinnig durchsetzenden Bank und ihre ganz flache Lagerung. Wäre sie die Ausfüllung einer Verwerfungskluft, so könnte sie bei dem flachen Fallen derselben nicht wohl etwas anderes, als eine Wechselüberschiebung sein, welche unter allen Störungen am wenigsten weite, mit Reibungsproducten ausgefüllte Klüfte besitzen. Wo deutlich als solche charakterisirte Verwerfungen im Tunnel oder im östlichen Voreinschnitte auftreten, sind die Störungsklüfte überdies regelmässig sehr eng geschlossen, so eng, dass von einer Spalte gewöhnlich gar nichts zu sehen ist, und sie nur durch das Aneinanderstossen verschiedenartiger Schichten erkannt werden kann. Allerdings sind dies gewöhnlich Sprünge. Referent neigt daher zu der Ansicht, dass die horizontal liegenden Schichten zur Zeit der Ablagerung des Rothliegenden in irgend einer Weise erodirt worden sind, dass sich in den Erosionsthälern Gehängeschutt bildete, welcher zu einer Bank durch irgend ein Bindemittel zusammengekittet wurde, und dass später die Erosionsthäler durch jüngere Sedimente ausgefüllt worden sind. Wenn diese Erklärung bedenklich erscheinen sollte, so mag daran erinnert werden, dass das Vorkommen der Conglomeratbänke im Rothliegenden, die ihr Material doch zu einem grossen Theile aus den tieferen Schichten des Rothliegenden selbst entnommen haben müssen, mit Nothwendigkeit auf die Annahme von Erosionsthälern innerhalb des Rothliegenden hinführt.

An Petrefacten ist das im Tunnel durchfahrene Gebirge überaus arm. Man hat im Tunnel selbst bisher nur eine einzige Platte mit einer nicht sehr deutlichen Pflanzen-Versteinerung gefunden, welche Herr Professor Weiss für eine Walchia hält. Sie kam nahe am West-Portale in den zwischen dem Porphyr eingeklemmten Conglomeratbänken vor. Man ist somit bei der Beantwortung der Frage, zu welcher Gruppe von Schichten das im Tunnel durchfahrene Gebirge gehört, fast lediglich auf die petrographische Beschaffenheit der Gesteine und ihre Lage im Schichten-Verbande angewiesen. Hiernach kann es nicht bezweifelt werden,

dass die Gesteine des Brandleite-Tunnels dem mittleren Rothliegenden zugerechnet werden müssen.

Von grossem Interesse ist die Lagerung des Porphyrs bei Station 467 + 50 in Bezug auf das Flötzgebirge. Die Porphyr-Grenze hat im Tunnel ein ziemlich flaches Fallen nach Westen hin, während die zunächst angrenzenden Schichten des Flötzgebirges sehr flach nach Osten fallen. Der Porphyr ist also hier den Schichten nicht regelmässig eingelagert, sondern greift flach, mit widersinnig fallender Grenzfläche über die Schichtenköpfe des geschichteten Gebirges hinweg, wie besonders deutlich wird, wenn man ein Saiger-Profil durch die Tunnelaxe und die Tagesoberfläche legt.

Ob die Grenze zwischen den geschichteten Gesteinen und dem Porphyr als Auflagerung in Folge des Hineinfliessens des Porphyrs in ein altes Erosionsthal, oder aber als eine Verwerfungsspalte zu deuten sei, ist eine Frage, die bei dem Mangel von ganz sicheren Leitschichten im Rothliegenden zur Zeit noch nicht sicher zu entscheiden ist. Liegt eine Verwerfung vor, so wird man bei dem ziemlich flachen Einfallen der Porphyr-Grenze kaum an etwas anderes, als an eine Wechselüberschiebung denken können. In diesem Falle würde der Porphyr über die Schichtenköpfe des Rothliegenden in die Höhe geschoben und älter sein, wie das darunter liegende Flötzgebirge. Rutschflächen, die ich am Tage auf der Grenze zwischen letzterem und dem Porphyr fand, fallen für die Annahme einer Verwerfung einigermaassen ins Gewicht. — Ist die Verwerfung jedoch ein gewöhnlicher Sprung oder ist gar keine Verwerfung vorhanden, so muss der Porphyr natürlich jünger sein, wie das Flötzgebirge am östlichen Tunnel-Portale.

Die porphyrischen Gesteine des Tunnels sind in Bezug auf Färbung, Structur, Härte und Krystall-Reichthum ganz ungemein verschieden. Ein grosser Theil derselben ist stark zersetzt, und zwar in höherem Grade, als man es im Innern der Erde erwarten sollte. Auf diese Weise sind aus dem Porphyr vielfach Gesteine hervorgegangen, welche zuweilen Tuffen sehr ähnlich sind und andere besonders auffällige, deren Grundmasse aus dem von KNOP Pinitoid genannten Minerale besteht, also Gesteine, welche, wenn sie auch

aus Porphyr entstanden sind, doch dem Begriffe, den man mit diesem Worte verbindet, nicht mehr vollständig entsprechen. Echte, im Wasser abgesetzte Tuffe sind bis jetzt im Tunnel nicht beobachtet worden.

Die unveränderten oder doch nur wenig veränderten Porphyre sind gewöhnlich sehr dichte Gesteine, bald krystallarm, bald krystallreicher, von mehr oder weniger röthlicher Farbe und meist sehr grosser Härte. Bei der Auffahrung des Tunnels setzen sie dem Bohrer grossen Widerstand entgegen, schiessen aber im Allgemeinen gut ab, wozu neben der Sprödigkeit des Gesteins auch die vielen Klüfte oder »Stiche«, wie die Arbeiter sie nennen, beitragen. Die zahlreichen kleinen Klüfte sind Veranlassung, dass trotz der grossen Festigkeit dieser Gebirgsmassen doch wenigstens eine theilweise Ausmauerung des Tunnels durch Herstellung der Calotte erforderlich wird.

Andere Porphyre sind dagegen ziemlich geschlossen und zeigen dann häufig eine ganz dunkelroth gefärbte Grundmasse, in welcher die hellfarbigen Feldspathe scharf hervortreten. Es sind dies Gesteine, wie sie von ganz ähnlicher Beschaffenheit in den Steinbrüchen auf dem Kamme des Gebirges etwa 5 Minuten südlich vom Monumente als Chaussee-Material gewonnen werden. Dort kann man auch beobachten, dass derselbe in krystallarmen, blassrothen und gebänderten Porphyr übergeht.

Porphyre der beschriebenen Art treten besonders im westlichen Theile des Tunnels auf, während auf der Ostseite eine sehr grosse Strecke desselben in Porphyr steht, welcher sich durch die grosse Menge der eingeschlossenen Krystalle und durch rosenrothe, helle Grundmasse auszeichnet. Diese Porphyre sind gewöhnlich viel freier an Klüften und Spalten, wie die dunkleren, krystallärmeren Felsitporphyre der Westseite; man findet oft grössere Strecken, welche ziemlich frei von Zerklüftungen sind.

Nach Westen zu geht der krystallreiche, hellfarbige Porphyr in eigenthümlich grau gefärbtes Gestein über, welches weiterhin etwas zersetzt ist und einen grünlichen Schein annimmt. Diese schwach grünlichen, wahrscheinlich durch Pinitoid gefärbten weicheren Gesteine verhielten sich trotz ihrer verhältnissmässig

grösseren Weichheit bei der Schiessarbeit sehr ungünstig, indem sie trotz sehr starker Sprengladungen leicht zur Bildung von Büchsen Veranlassung gaben.

Eine andere Porphyr-Varietät, die auf der Westseite mehrfach vorkommt, hat eine hellgrüne, dichte und feste Grundmasse, in welcher nur wenig Quarzkrystalle, dagegen zahlreiche rosenrothe Feldspathkrystalle liegen. Das Gestein ist sehr zäh, geschlossen und es lässt sich mit dem Hammer oft nur mit grosser Mühe ein Stück abschlagen.

Sphärolithische Bildungen finden sich an mehreren Punkten in den Porphyren, namentlich in den felsitischen rothen Varietäten. Die Sphärolithe treten besonders deutlich hervor, wenn die Gesteinsmasse bereits etwas zersetzt ist.

Unter den mehr oder weniger zersetzten Gebirgsmassen fallen besonders die dunkelgrünen, weichen und an den Stössen leicht ausklotzenden Gesteine in die Augen, deren Grundmasse aus Pinitoid-Substanz besteht. In dieser Grundmasse liegen zahlreiche Krystalle von Feldspath und Quarz. Legt man ein Stück von dem lufttrockenen Gestein in Wasser, so zerfällt es in lauter kleine Bröckchen ohne jedoch wie Thon plastisch zu werden. Man kann durch Reiben und Abschlämmen die grüne Grundmasse ziemlich vollständig von den Krystallen trennen, und ist überrascht, eine so grosse Anzahl von letzteren in ihr zu finden. Der Feldspath ist jedoch nicht grün geworden, wie die Grundmasse, sondern sieht noch recht frisch aus, enthält aber innen dunkle Stellen, die, wie es scheint, durch eingeschlossene, dunkelfarbige, winzige Mineralien gebildet werden. Die Quarze bilden gewöhnlich kleine, rundliche Aggregate, zusammengesetzt aus zahlreichen Krystall-Individuen; doch findet man auch ganz regelmässige Krystalle darunter, an denen gewöhnlich fast nur das Dihexaeder ausgebildet ist, die Säule aber fast ganz zurücktritt. Unter dem Mikroskope erscheint die grüne Grundmasse schon bei schwacher Vergrösserung aus glimmerähnlichen Blättchen zusammengesetzt, ganz so, wie dies Knop von dem von ihm als Pinitoid bezeichneten Minerale beschrieben hat.

Knop fand das Pinitoid nur in geringen Mengen linsenförmig in den Tuffen des Zeisigwaldes und in feiner Zertheilung als

Färbungsmittel der grünlichen Tuffe daselbst. Im Brandleite-Tunnel liegen die Pinitoid-Porphyre, wie man die oben beschriebenen zersetzten Porphyre mit Pinitoid-Grundmasse nennen kann, auf ihrer ursprünglichen Lagerstätte und bilden ziemlich mächtige Lager zwischen den Porphyren.

Sehr bemerkenswerth ist das Lagerungsverhältniss der grünen Pinitoid-Porphyre zu den harten Felsitporphyren. Zuweilen ist zwischen den verschiedenen Lagern eine ziemlich scharfe Grenze vorhanden; jedoch findet man in diesem Falle, dass die grüne Gesteinsmasse vielfach in unregelmässige Spalten des Felsitporphyrs, oft 1 Meter tief, eingedrungen ist. An den Rändern solcher Spalten zeigt der Porphyr sehr oft sphärolithische Structur. An anderen Stellen gehen diese Gesteine allmählich in einander über, und zwar in der Weise, dass sich in der grünen Masse einzelne kugelförmige oder unregelmässig geformte Knollen und Streifen von Felsitporphyr einstellen. Diese Porphyrknollen enthalten dann oft Drusenräume im Innern, welche mit Eisenglimmer und Krystallen von Kalkspath oder Schwerspath überzogen sind. Sie mehren sich immer mehr und verdrängen allmählich das Pinitoidgestein vollständig.

Man kann aus diesen und anderen Verhältnissen schliessen, dass die Porphyrmassen des Brandleite-Tunnels keineswegs einen einzigen Erguss von Eruptivmassen bilden, sondern muss annehmen, dass sie aus einer Reihe von Ergüssen zusammengesetzt sind, welche sich über einander gelagert haben. So erklärt sich auch die verschiedene Beschaffenheit dieser Porphyre in der Structur, Farbe u. s. w., womit wahrscheinlich auch wohl kleine Abweichungen in der chemischen Mischung verbunden sein werden.

Die Lagerung der verschiedenen Porphyre, tuffähnlicher Gesteine und Pinitoid-Porphyre wird sich schwerlich genau ausmachen lassen, zumal sich auch Verwerfungen vorfinden, welche die Gebirgsmassen gegen einander verschoben haben. Jedenfalls wird sich ein Urtheil darüber erst gewinnen lassen, wenn die Aufnahme des Tunnels vollendet sein wird. Aus der Wiederkehr derselben Gesteine an verschiedenen Punkten des Tunnels kann man jedoch schliessen, dass die Porphyre in Faltungen gelegt sind, wie auch die sedimentären Schichten. In einem Falle liess

sich eine Sattelung direct beobachten. Dies würde auch die grosse Mächtigkeit der durchfahrenen Porphyrmassen erklären, die jedenfalls eine nur scheinbare ist.

Herr H. PROESCHOLDT sprach über seine Aufnahmen in den Blättern Schwarza, Themar und Rentwertshausen. Von dem Gebiet des ersteren war ihm die Kartirung des Triasgebietes östlich des Schwarzathales übertragen worden. Bei dem gestörten Gebirgsbau des untersuchten Terrains stellte sich indess das Bedürfniss heraus, auch den Zechstein und den anstossenden Theil des Thüringer Waldes aufzunehmen. Die Gliederung des Zechsteins schliesst sich völlig an die am Harzrand und in Hessen vorgenommene an, der mittlere zeigt auch hier die für dieses Glied characteristische petrographische Polymorphie. Die Formation tritt in Folge zahlreicher Verwerfungen nirgends in grösserer räumlicher Ausdehnung zu Tage, öfters ist die Zerstückelung der Formationsglieder eine derartige, dass die Kartirung nur in übertriebenem Maassstabe vorgenommen werden kann. Ein Theil der Verwerfungen setzt durch das westlich anstossende Buntsandsteingebiet fort. Der Nachweis von Störungen im Buntsandstein, zumal bei wenigen Aufschlüssen, ist vielfach eine missliche Sache; innerhalb des bearbeiteten Gebietes war es indessen durch sorgfältige Vergleichung der Schichtenfolge und Mächtigkeit, durch Einstellung der beobachteten Schichtenstellung, namentlich auch durch das Auftreten von Rutschflächen und Quellen, sowie von Gangquarzit und Baryt möglich, eine grosse Anzahl von Verwerfungen mit Evidenz zu constatiren. Dieselben streichen meist dem Thüringer Wald parallel.

Dasselbe Streichen zeigen die steil aufgerichteten Buntsandstein- und Muschelkalkschichten, die, vom grossen Dollmar kommend, die südwestliche Ecke der Section Schwarza einnehmen und nach Section Themar übersetzen.

Ueber die sehr complicirten Lagerungsverhältnisse der im Bereich dieser Section auftretenden Gebirgsglieder ist an anderem Orte berichtet worden. Hervorgehoben wurde der merkwürdige Verlauf der zahlreichen Verwerfungen in der Umgebung des Feldsteins bei Themar, die insgesammt staffelförmig fortsetzen, so zwar, dass sie an in h. 12 streichenden Quersprüngen absetzen und weiter

südlich im alten Streichen h. 9—10 wieder auftreten. Ferner wurde auf die Verschiedenheit von Druckerscheinungen, die vielfach in dem gestörten Gebirge zu beobachten sind, aufmerksam gemacht. In den meisten Fällen zeigt sich die Folge eines stattgefundenen Seitendruckes in Zusammenschiebungen der betroffenen Massen zu Sätteln und Mulden; an der grossen Spalte jedoch, die zwischen Grub und Bischofsrod Granit und Dyas von Muschelkalkschichten trennt, zeigen die letzteren sehr eigenthümliche und ungewöhnliche Druckphänomene. Die Schichten sind nicht gefaltet, sondern liegen nahezu horizontal. Von Strecke zu Strecke beobachtet man nun an denselben, dass Schollen aus dem Schichtenverband losgelöst und herausgequetscht sind, ohne dass eine verticale Verschiebung der ruhenden Bänke stattgefunden hat. An Verwerfungen ist hier nicht zu denken.

Herr K. Th. Liebe machte Mittheilung von einigen Ergebnissen seiner Untersuchungen im südöstlichen Thüringen.

1. Auf dem breiten Streifen metamorphischen Schiefers, welcher sich entlang der sächsisch-voigtländischen Grenze hinzieht, konnte bezüglich des Alters vielfach eine sichere Diagnose gestellt werden, da nach und nach die Tentakuliten führenden unterdevonischen Schiefer, die Nereitenquarzite derselben Etage, die mitteldevonischen feinkörnigen Grauwacken mit Pflanzenabdrücken, die oberdevonischen Kalke, die Fusulinen führenden kalkigen Grauwacken des untersten Kulms und die durch Thuringit und Chamoisit ausgezeichnete Zone des untersten Untersilurs an vielen Punkten des Gürtels seidenglänzender Schiefer zwischen dem Werdauer Walde im Norden und der Bayrischen Grenze im Süden nachgewiesen werden konnten.

2. In einem mitteldevonischen Lager mittelkörnigen Diabases nördlich von Saalburg auf Section Schleiz setzt ein Netz von Gängen eines ziemlich feinkörnigen Diabases auf. Der Diabas des Lagers führt, unregelmässig schichtenweis eingesprengt, durchschnittlich erbsengrosse, unregelmässig-kugelige Körner eines Quarzes, der sich von dem Granitquarz nicht unterscheidet.

3. Die verwerfenden Spalten laufen in Ostthüringen meist in der Richtung h. $2^1/_2$ bis $3^1/_2$, sonst noch vielfach in der Rich-

tung h. $8^1/_2$ bis $9^1/_2$, also parallel den Achsen des Erzgebirges und des Thüringer Waldes und hängen zusammen mit den von diesen Gebirgen ausgehenden Sattelungen. Die durch sie ermöglichten Verschiebungen sind daher auch mehr oder weniger vertical gerichtet. Dazu kommen noch verwerfende Klüfte, welche h. 12 bis 1 streichen. Entlang dieser, welche offenbar jünger als jene sind, haben die Schichtenkomplexe sich vorzugsweise in horizontaler Richtung verschoben, bald mit nur geringer, bald auch mit gewaltiger Sprungweite. Wo dergleichen Spalten Diabaslager durchsetzen, geben schöne Harnische oft ein deutliches Bild von der Verschiebung und ihrer Richtung.

4. In ganz Ost-Thüringen ist eine scharfe Scheidung des Kulm in verschiedene Etagen nicht möglich, da die vorhandenen Versteinerungen durch die ganze Etage hindurch reichen (*Posidonia Becheri* kommt nirgends vor), und da eine petrographisch ausgezeichnete, aushaltende Zone nicht vorhanden ist. Nur im Tiefsten des Kulm stehen hier und da unbedeutende Bänke oolithischen Kalkes, grauliche, feste Sandsteine und Schichten mit kieseligen Geoden. Letztere sind die sporadisch auftretenden, winzigen Repräsentanten der anderwärts so bedeutenden kulmischen Kieselschiefer. Gleichwohl nöthigen uns das vielfache Vorkommen von Dachschiefern (Lehesten, Wurzbach u. s. w.) und der sehr verschiedene Acker- und Waldboden, welcher daraus entsteht, eine Trennung in einen unteren und einen oberen Kulm durchzuführen, von denen jener sich hauptsächlich durch das Vorherrschen der Schiefer, dieser durch das der Grauwacken kennzeichnet.

5. Die auf der Naumann-Cotta'schen Karte als »bunte Schiefer und Grauwacken« besonders eingetragenen Formationsglieder, welche auf jener Karte den Eindruck einer jüngeren, inselartig aufgelagerten Formation machen, sind absonderlich entwickelte Partien des Kulm, welche stets in Beziehung stehen zu oberstdevonischen Diabasbreccienlagern im Liegenden. Die Gesteine sind hochockergelb oder roth, oft deutlich von den Klüftchen aus gefärbt, und ist diese Färbung sichtlich secundär. Ihre auffällige Armuth an Alkalien und alkalischen Erden, welche eine sehr grosse Unfruchtbarkeit des aus ihnen hervorgehenden Bodens verursacht,

und die Beschaffenheit der Gesteine, welche den Uebergang zu den Kulmgesteinen vom gewöhnlichen Habitus bilden, belehrt, dass jene beiden Gesteine in Folge der Nachbarschaft der Breccie mehr oder weniger fein mit Eisenkies imprägnirt wurden (wie denn die secundäre Einwirkung der Breccien auf das Hangende immer stärker als auf das Liegende zu sein pflegt), dass dann später die Eisenkiespartikeln oxydirten, und dass die dabei entstehende Schwefelsäure die Alkalien und alkalischen Erden auslaugte, während Eisenoxyd und Eisenoxydhydrat als färbende Bestandtheile zurückblieben.

Herr H. LORETZ berichtete über den Stand seiner Aufnahmearbeiten auf den Blättern Masserberg, Breitenbach und Gräfenthal im südöstlichen Theil des Thüringer Waldes. Von SO. nach NW. vorschreitend gelangen wir in dieser Gegend aus den jüngeren paläozoischen Schichtensystemen durch die älteren in das Cambrium und dann in die azoischen, phyllitischen Schiefer, welch' letztere in der Gegend von Neustadt am Rennsteig und am Schleusethal sich unter deckenförmig aufgelagerte Eruptivmassen, insbesondere Porphyrite des Rothliegenden, verlieren, resp. an den gang- und stockförmig in die Tiefe setzenden Massen dieser Gesteine abstossen.

Auf Section Gräfenthal ist die Reihe der Schiefersysteme von den technisch wichtigen Dachschiefern des unteren Kulm abwärts bis in die obersten cambrischen Quarzite und Thonschiefer (Phycodenschiefer) enthalten; stratigraphische Folge und Beschaffenheit im Einzelnen können für diese Schichten Thüringens bereits als feststehende und bekannte Dinge gelten. Von Eruptivgesteinen sind in dem bis jetzt aufgenommenen Theile der Section zu nennen: 1) ein Gestein aus der Diabasgruppe (Leukophyr GÜMBEL's), welches lagergangartig in den mittelsilurischen Kiesel- und Graptolithenschiefern auftritt; 2) ein Glimmerdiorit oder Kersantit (nahestehend oder gleich dem Lamprophyr GÜMBEL's), der besonders im Oberdevon und unteren Kulm gangartig erscheint; 3) ein Quarzporphyr. Die Lagerung der Schichten ist in der Gegend von Gräfenthal sehr gestört, was sich besonders darin ausspricht, dass kleinere oder grössere Schichtenfolgen so häufig abgeschnitten

und oft sehr stark seitlich verworfen erscheinen. Dem der erzgebirgischen tektonischen Richtung SW.-NO. zu Grunde liegenden Seitendruck ist, wie in den benachbarten Gegenden, so auch hier in erster Linie die Anordnung der Schichtenzüge und das ganz vorwiegend ausgebildete SW.-NO.-Streichen der Schichtung zuzuschreiben; auch können noch die genannten Verwerfungen aus ungleichen Spannungen in der Richtung jenes Seitendruckes erklärt werden; dass jedoch auch in zweiter Linie ein Seitendruck in der Richtung SW.-NO. zur Geltung kam, zeigt das Vorkommen SO.-NW. streichender Schichten, sowie auch die Orientirung der transversalen Schieferung in gewissen Gebirgspartien. Die Erscheinung, dass die Zone der Griffelschiefer im Untersilur selbst in dem stark dislocirten Gebiet und da, wo nur kleine Partien von ihr zum Vorschein kommen, doch stets Griffelstructur zeigt, ist wohl so zu verstehen, dass die Ausbildung dieser Structur einer früheren Periode der mechanischen Einwirkungen auf das Schichtengebäude angehört, als die Dislocationen, wie sie jetzt vorliegen.

Westwärts, auf Section Breitenbach und Masserberg, gelangen wir durch die älteren cambrischen Thonschiefer, welche sich von den jüngeren, den Phycodenschiefern, petrographisch etwas, doch nicht sehr weit entfernen, und ihnen auch wieder recht ähnlich werden können, in eine halbphyllitische und dann in eine ganz phyllitische Zone. Jene, die halbphyllitische, zeigt in ihren Schiefern sehr gewöhnlich einen etwas klastischen Habitus, und die hierher gehörigen Gesteine, welche übrigens mit Thonschiefern von gewöhnlichem Aussehen vielfach wechsellagern, können oft genug fast als »phyllitische Grauwackenschiefer« bezeichnet werden; diese dagegen, die phyllitische Zone, enthält vorwiegend Quarzphyllite. Dabei liegt in diesem westlichen Grenzgebiet des Schiefergebirges allem Anscheine nach eine Sattelbildung in grossem Maassstabe vor, indem jenseits der Quarzphyllite die halbphyllitische Zone sich wiederholt, und darauf wieder, in dem Zug des Langen Berges zwischen Breitenbach und Amt Gehren, etwas jüngere Schiefer folgen, welche sich den eigentlichen cambrischen Thonschiefern durchaus an die Seite stellen. Als besondere Einlagerungen finden

sich in den alten Schiefern, vom Cambrium abwärts, Gesteine von gneiss- und granitartigem Charakter, Porphyroide und Hornblende-Gesteine; kohlereiche Schiefer, bezw. Alaunschiefer und Kieselschiefer, sind besonders den phyllitischen Schiefern (Quarzphylliten) zwischengeschichtet; Quarzite dagegen, als Lager und als Zwischenschichten, sind auf das cambrische System beschränkt. Im Vergleich zur Entwicklung in Sachsen ergiebt sich in Thüringen ein starkes Ueberwiegen des Cambrium an Verbreitung und Mächtigkeit über den eigentlichen Phyllit und Quarzphyllit; in Sachsen ist es umgekehrt.

Im Rothliegenden nun treten uns auf Section Masserberg besonders die eruptiven Porphyrite (Glimmerporphyrite) als ein an Verbreitung und Mächtigkeit bedeutendes Gebirgsglied entgegen. Tektonisch betrachtet, erscheinen sie theils als Decke (Gegend von Neustadt a. R.), welche dem Grund- oder Schiefergebirge theils unmittelbar aufruhen kann, gewöhnlicher aber durch eine hier nicht mächtige Zwischenbildung von Rothliegend-Schichten (Conglomerat aus Schiefergebirgsgerölle, Schieferletten, tuffige Schichten) davon getrennt ist; theils, wie jenseits der Schleuse, scheint der Porphyrit mehr stockförmig aus dem Grundgebirge vorzutreten; Zwischenschichten fehlen hier, während den Schiefer durchsetzende Porphyritgänge in der Nähe der Grenze von Schiefer und Massenporphyrit sich häufen. In dieser Gegend bildet auch die Porphyrit-Gesammtmasse ein weniger einheitliches Ganze als dort, wo sie mehr deckenförmig erscheint, sondern zeigt sich in gewissen Strecken von Eruptivgesteinen von abweichender Mischung durchsetzt, namentlich von quarzführenden und felsitischen Porphyren mit nicht selten sphärolithischer und fluidaler Struktur, denen sich noch andere Modificationen beigesellen, welche vielleicht zwischen diesem an Kiesel reicheren Porphyr und dem gewöhnlichen Porphyrit stehen. Die Art und Weise, wie die Durchsetzung des letzteren von jenen anderen stattfindet, bedarf noch wiederholter Untersuchung; jedenfalls wird die Abgrenzung der verschiedenen Varietäten von einander schwierig und unsicher bleiben. — Südwärts folgen, auf dem Porphyrit, conglomeratische Glieder des Rothliegenden.

Was diejenigen Eruptivgesteine betrifft, welche gangförmig im älteren und ältesten Schiefergebirge (Blatt Breitenbach und Blatt Masserberg nebst den südlich angrenzenden Blättern) auftreten, so haben wir zu nennen: 1) einen Glimmerporphyrit, welcher petrographisch dem Decken- und Massen-Glimmerporphyrit nahe steht; 2) einen sehr oft vorkommenden Orthoklasporphyr oder Glimmer-Orthoklasporphyr, und 3) einen Glimmerdiorit oder Kersantit. Die beiden ersteren dürften sich bei den Mischungen, welche innerhalb des Decken- und Massenporphyrits erscheinen, wiederholen; der letztere dagegen scheint älter zu sein.

Eine besondere Stellung nimmt endlich der Granit ein, welcher am Burgberg und Arolsberg bei Neustadt a. R. cambrischen Schiefer und Quarzit in mehreren benachbarten, kleineren Partien durchbricht; er ist von Contactschiefern umgeben, welche sich hier, dem ganzen Vorkommen entsprechend, zwar nicht in deutlich gesonderten Zonen ordnen, wohl aber verschiedene Stufen und Grade der Umwandlung erkennen lassen, vom Fleckschiefer bis zum völlig gehärteten und umgewandelten Gestein, Stufen, welche wohl den Umwandlungsstufen der Schiefer um den Granit des Hennbergs bei Weitisberga und der Phyllite um den Granit von Aue und anderen Localitäten in Sachsen entsprechen dürften.

Herr G. ANGELBIS berichtet über die Kartirung des Blattes Montabaur. Dasselbe stellt die westliche Vorterrasse des eigentlichen Westerwaldes dar. Ausser den Schichten des Unter-Devon sind nur Tertiär-, Diluvial- und Alluvialbildungen vorhanden.

Die krystallinischen Gesteine sind durch Feldspathbasalte, Hornblende-Andesite, Sanidin-Oligoklas-Trachyte und Phonolith vertreten.

In Bezug auf das Unter-Devon bemerkt der Vortragende, dass die Zugehörigkeit der im Bereiche der Section mächtig entwickelten Quarzite zu der von K. KOCH als Coblenz-Quarzite bezeichneten Schichten einstweilen noch zweifelhaft erscheine, da bis jetzt keine organischen Reste in denselben gefunden seien.

Für die Tertiärablagerungen und die mit ihnen in engem Zusammenhange stehenden vulkanischen Gesteine wird aus den

bis jetzt gemachten Beobachtungen die hier angegebene Reihenfolge ermittelt.

Aelterer Basalt.
Thon, Sand, Braunkohle.
Bimsstein und Trachyttuff.
Sanidin-Oligoklas-Trachyt.
Hornblende-Andesit.
Jüngerer Basalt.

Die in den Braunkohlenablagerungen des Westerwaldes auftretenden Conglomerate bezeichnen kein bestimmtes Niveau. Ihre Entstehung begann bereits nach dem Hervorbrechen des älteren Basaltes und dauerte während der ganzen Tertiärzeit, auch nach der Eruption des jüngeren Basaltes, fort.

Für die Altersbestimmung des Phonolithes fehlen alle Anhaltspunkte.

Herr E. DATHE legt die Blätter Rudolfswaldau, Langenbielau und Neurode vor, mit deren Aufnahme im Jahre 1882 begonnen wurde. Das aufgenommene Gebiet begreift einen Theil des Gneisssystems im Eulengebirge und ein Stück des carbonischen Systems, nämlich das Kulmgebiet in der Gegend von Hausdorf; ausserdem wurde der Gabbrozug Neurode-Schlegel kartirt.

Das Gneisssystem des Eulengebirges gliedert der Vortragende in zwei Abtheilungen, nämlich in eine untere, die vorherrschend aus Biotitgneissen aufgebaut, und in eine obere, die vorwaltend aus zweiglimmerigen Gneissen zusammengesetzt wird. Die Specialkartirung erstreckt sich vorläufig nur auf die Abtheilung der zweiglimmerigen Gneisse am Südwestabfalle des Eulengebirges und zwar zwischen den Orten Volgersdorf und Glätz-Falkenberg. Es wurde der Versuch gemacht, die Abtheilung der zweiglimmerigen Gneisse in einzelne Stufen zu zerfällen. In der Umgebung von Hausdorf wurde diese Gliederung ausgeführt und es lassen sich daselbst ungezwungen vom Hangenden zum Liegenden folgende Stufen unterscheiden:

1) plattig-schieferige Gneisse; 2) Augengneisse (knotig-flaserige Gneisse); 3) grobflaserige Gneisse; 4) knotigflaserige (Augengneisse)

Gneisse; 5) flaserige Gneisse mit zahlreichen Einlagerungen von Amphiboliten und Serpentinen.

Die untere Abtheilung des carbonischen Systems, der Kulm, bei Hausdorf wurde vollständig kartirt. Die Resultate der Untersuchung sind in der Arbeit des Vortragenden: »Die Variolitführenden Kulm-Conglomerate bei Hausdorf«, welche in diesem Bande des Jahrbuches abgedruckt ist, aufgezählt, es wird deshalb auf dieselbe hiermit verwiesen.

Bei der Kartirung des Gabbrozuges Neurode-Schlegel konnte eine genauere Begrenzung des Gabbro's gegen das Obercarbon und das Rothliegende ausgeführt werden. Die von Gustav Rose herrührende Eintheilung der Gesteine konnte im Allgemeinen bestätigt und mit gewissen Modificationen der kartographischen Darstellung zu Grunde gelegt werden. Es werden unterschieden: 1) Gabbro; 2) Anorthitgestein und Forellenstein; 3) Serpentin; 4) grobkörniger Diabas; 5) mittel- bis feinkörniger Diabas; 6) Diabasgänge. — Die drei letzteren Gesteinsvarietäten wurden von Gustav Rose mit dem Namen »Gestein der Schlegeler Berge« belegt. Es findet ein allmählicher Uebergang vom typischen Gabbro in den grobkörnigen Diabas statt, der durch die leistenförmige Ausbildung der Plagioklase sich von ersterem unterscheidet. Augit (Uralit), Hornblende, Apatit, Titan-, Magneteisen und Eisenkies sind seine Gemengtheile. Die grobkörnigen Diabase haben ihre Verbreitung vom Schlegeler Thale bis zur Colonie Oberberg gefunden; von letzterem Orte bis nach Lippelt sind die mittel- bis feinkörnigen Varietäten herrschend. Grob-, mittel- und feinkörnige Textur wechseln in diesem Bezirke so rasch mit einander ab, dass oft ein Handstück alle drei Abänderungen in sich vereinigt. — Diabase durchsetzen in mehreren Gängen (in den Steinbrüchen an der Westseite des Gesteinszuges, namentlich bei Grube Concordia sehr gut aufgeschlossen) die grobkörnigen Diabase; es sind körnige bis feinkörnige Gesteine. — Die speciellere petrographische Untersuchung der Diabase, sowie der übrigen Gesteine steht noch aus und behält sich der Vortragende die Bearbeitung derselben hiermit vor.

Schliesslich wird noch die interessante Thatsache erwähnt, dass Gabbro-Gerölle in dem Carbon, welches den Gabbro direct

umlagert, von dem Redner aufgefunden worden sind. In einem Hohlwege östlich von Kohlendorf und an der äussersten Spitze des Gabbrozuges gelegen, wurden in den braunrothen Schieferthonen faust- bis kopfgrosse und noch grössere, gerundete Blöcke von grobkörnigem Gabbro eingebettet nachgewiesen; sie sind zwar stark zersetzt, doch lässt sich an ihrer Identität mit Gabbro nicht zweifeln.

Herr E. LAUFER legt das geognostisch colorirte Blatt Grünthal vor. Das Gebiet dieses Blattes bildet einen Ausschnitt der Hochfläche des Barnim, zeigt aber im Norden bereits den Thalrand jenes breiten von G. BERENDT früher geschilderten Thorn-Eberswalder Hauptthales und einen Theil dieser Thalfläche. Im Nordwesten des Blattes wird der Thalrand von ganz bedeutenden Dünenzügen verdeckt. Die mit jenen Verhältnissen im Zusammenhange stehende geognostische Beschaffenheit dieses Gebietes ist hinsichtlich der Petrographie und Lagerung die gewöhnlich in der Mark auftretende. Auf grossen Flächen ist der Obere Diluvialmergel verbreitet, als dessen Liegendes meistens feine, seltener grandige Untere Diluvialsande angetroffen werden. Besonders in den Einsenkungen wird der Mergel von Geschiebesand überlagert, welcher häufig geradezu arm an grösseren Geschieben vorkommt. Hingegen muss erwähnt werden, dass der Obere Mergel häufig grosse Mengen von über einige Kubikfuss grossen Geschieben einschliesst. (Vor Allem in der Gegend südlich Sydow.) Die Geschiebe sind vorwiegend Gneisse (Granitgneiss.) Sehr häufig findet man einen weissen feinkörnigen Granit, welcher dem Granit von Stockholm entsprechen könnte.

Elfdalenporphyre, Quarzite und cambrische Sandsteine treten sehr zurück, vereinzelt wurden Basalte angetroffen. Wenige Kalksteine wurden im Mergel gesehen; ähnlich wie auf Section Bernau fiel auch hier das seltenere Vorkommen dieser Geschiebe auf.

Längs des oben geschilderten Thalrandes konnte das Ausgehende des Unteren Diluvialmergels in breitem Bande kartirt werden. Ebenfalls hat diese Schicht eine in nord-südlicher Richtung das Gebiet durchziehende Rinne, auf deren Vorhandensein und bestimmte parallele Richtung von G. BERENDT seiner Zeit

hingewiesen wurde, bis zu 4 und 5 Meter Tiefe auf eine lange Strecke vom Thalrande aus durchschnitten.

Diluvialmergelsand und Thonmergel wurden nur selten beobachtet.

Unter den nur spärlich vorhandenen Aufschlüssen ist eine Grube auf einer kleinen Kuppe nahe Tuchen insofern von Interesse, als in derselben, von Unteren Sand- und Grandschichten über- und unterlagert, ein typischer Unterer Diluvialmergel aufgeschlossen ist, welcher von der Sohle der Grube als etwa 2 Meter mächtige Bank aufsetzt und circa 30° aufgerichtet als Decimeter dünnes Bänkchen am Rande der abgegrabenen Wand auskeilt.

Ferner wurde bemerkt, dass in einigen Mergelgruben an der Grenze des Oberen Diluvialmergels zum Unteren Diluvialsande eine sonst noch nicht beobachtete Geröllzone auftrat.

Herr F. Wahnschaffe legte die von ihm im vorigen Jahre bearbeiteten und zum Druck fertiggestellten Blätter Rüdersdorf, Alt-Landsberg und Werneuchen vor. Da von Herrn Berendt bereits ein geognostischer Ueberblick über die 36 Blätter der Umgegend Berlins gegeben war, so glaubte der Vortragende sich auf die Mittheilung einiger speciellerer Verhältnisse aus den genannten Sectionen beschränken zu können.

Was zunächst die Section Rüdersdorf anlangt, so handelte es sich darum, das bereits von H. Eck kartirte Nordost-Viertel hinsichtlich seiner Diluvialablagerungen mit der in der ganzen Umgegend Berlins bisher durchgeführten Gliederung in Einklang zu bringen. Bei diesen Arbeiten ergab sich, dass der im Nordwesten des Rüdersdorfer Muschelkalkes bei Tasdorf und dem Bahnhofe Rüdersdorf befindliche Diluvialmergel nicht, wie Eck dies gethan, zum unteren, sondern zum oberen Diluvium zu stellen ist. Es zeigte sich nämlich durch profilistisch ausgeführte Bohrungen, dass der westlich von diesem Mergel befindliche Obere Diluvialsand Eck's, welcher nach ihm als trennende Schicht zwischen dem Oberen und Unteren Diluvialsande aufzufassen ist und demnach der obersten Abtheilung des Unteren Diluvialsandes Berendt's entsprechen würde, hier zum Oberen Diluvialsande (Geschiebesande) Berendt's zu rechnen ist, da die Mergelplatten des Oberen

Mergels bei Vorwerk Grünelinde an der Frankfurter Chaussee und der Untere Mergel ECK's beim Bahnhofe Rüdersdorf unter diesem Sande in Zusammenhang stehen.

In gleicher Weise musste der Diluvialmergel in der Nordostecke des Alvenslebenbruches zum oberen Diluvium gestellt werden, da sich durch ein gegenwärtig dort aufgeschlossenes Profil nachweisen liess, dass der an der Süd- und Westseite des Alvenslebenbruches die Schichtenköpfe des Muschelkalkes überlagernde Obere Diluvialmergel mit dem Mergel in der Nordostecke in directem Zusammenhange steht. Das genannte Profil zeigt zuoberst Oberen Diluvialsand von 2—3 Meter Mächtigkeit, welcher hier ausnahmsweise sehr feinkörnig ist und auch Andeutung von Schichtung zeigt. Darunter folgt Oberer Diluvialmergel, 4 Meter mächtig. Geschichteter Sand des Unteren Diluviums, welcher an der Nordseite des Alvenslebenbruches in Grand übergeht, bildet sein Liegendes und bedeckt hier den nach Nord einfallenden und sich auch nach dieser Richtung abdachenden Muschelkalk. Der unter dem Unteren Diluvialsande folgende Untere Diluvialmergel tritt erst in tieferem Niveau und in einiger Entfernung von dem Muschelkalkgebiete bei dem Rittergute Rüdersdorf unweit des Stienitz-See's auf.

Innerhalb der Section Alt-Landsberg verdient das Auftreten eines besonders ausgebildeten Unteren Diluvialmergels erwähnt zu werden. Derselbe ist in der Thalrinne bei dem Bahnhofe Neuenhagen nördlich und südlich der Ostbahn durch Gruben aufgeschlossen. Unter einer Decke von $1^{1}/_{2}$—2 Meter geschiebeführenden Sandes tritt ein Geschiebemergel auf, welcher in seinem oberen Theile von gelblicher, in seinem unteren von blaugrauer Farbe ist. Seine Eigenthümlichkeit besteht darin, dass er ausserordentlich zahlreiche Kreidegeschiebe und Kreidepetrefacten der weissen Schreibkreide enthält, so dass er an einigen Stellen ganz wie gespickt davon erscheint. Die Kreidegeschiebe sind meist auf zwei Seiten abgeschliffen und zeigen deutliche Schrammung. Da in der Berliner Gegend nur noch ein analog ausgebildeter Mergel bei Birkenwerder, Velten und Cremmen vorkommt, so wäre es möglich, dass die Verbindungslinie genannter Orte mit Neuen-

hagen die Richtung einer in der Grundmoräne transportirten und zertrümmerten Kreidescholle angiebt. Es stimmt mit dieser nordwest-südöstlichen Erstreckung ungefähr die Richtung der Schrammen des älteren Systems auf dem Rüdersdorfer Muschelkalk überein, so dass vielleicht diese Mergel einen Maassstab für die Bildungszeit der älteren Schrammen abgeben könnten.

Herr M. Scholz berichtete bezüglich der von ihm im Aufnahmegebiet westlich der Elbe aufgenommenen Sectionen zunächst über eine eigenthümliche Art von Geschiebemergeln, welche am linken Elbufer im Bereiche der Altmark auftreten und über deren Stellung in der Gliederung des dortigen Diluviums bisher noch Zweifel gehegt werden konnten. Sie zeichnen sich durch einen eigenthümlichen, je nach dem Feuchtigkeitsgrade variirenden und mitunter der helleren Färbung gewisser oberdiluvialer Geschiebemergel sehr ähnlich werdenden röthlichgelben Farbenton aus, welcher in der typischen Form an manche rothe ostpreussische Geschiebemergel erinnert, sind deckenförmig auf unterdiluviale Sande gelagert, folgen jedoch in dieser deckenförmigen Lagerung den Terrain-Faltungen, welche das gesammte Diluvium in der Altmark bildet und wodurch schon zur Diluvialzeit und nicht erst durch nachträglich erfolgte alluviale Erosion ein Theil der dortigen Thäler gebildet worden ist. Zunächst aus diesem Grunde, dann aber, weil in der Section Stendal, deren grösseren Theil Referent im vorigen Jahre aufgenommen hat, auf diese rothen Geschiebemergel sowohl geschichtete Sande, als auch geschichtete geschiebefreie Thonmergel aufgelagert sind, welche, mit parallelen Sandeinlagerungen wechselnd, eine der Ausbildung der sogenannten Bänderthone ähnliche Form zeigen, erscheint der unterdiluviale Charakter der rothen altmärkischen Geschiebemergel nicht mehr zweifelhaft. Ueberdies treten in den Nachbarsectionen unmittelbar unter und neben ihnen graublaue bis hellgraugefärbte Geschiebemergel vom Habitus der märkischen und pommerschen unterdiluvialen Mergel auf, in welche von jenen ein allmählicher Uebergang stattzufinden scheint, zwischen welchen und den rothen Mergeln jedoch bis jetzt eine scharfe Grenze noch nicht gefunden werden konnte. Während diese graublaue Geschiebemergel ebenso

wie die rothen an den Aufschlüssen einzelne weisslich-blaugefärbte Ablösungsklüfte aufweisen, sind sie durch einen grösseren Gehalt an Geschieben krystallinischer Feldspathgesteine vor den rothen ausgezeichnet, in denen sich grössere Mengen von Silurkalken, überhaupt von Geschieben der älteren sedimentären Formationen vorfinden.

Ihrer horizontalen Erstreckung nach sind diese rothen Geschiebemergel bisher in sämmtlichen in der Altmark aufgenommenen Sectionen gefunden worden, werden bei Arneburg noch von der Elbe durchschnitten, scheinen jedoch über diese letztere Section nach Osten hin nicht mehr hinauszugehen.

Die Basis der Unteren Geschiebemergel der Altmark, einschliesslich der rothen, bilden graue Glindower Thonmergel, nach oben zu in 1—2 Metern mächtige sogenannte Brockenmergel umgeändert und noch weiter nach oben in einen gelbgefärbten geschiebefreien Thonmergel übergehend, welcher letztere auch in den Niederungen der Sectionen, dort vielleicht durch spätere Erosionen blossgelegt und zur altalluvialen Zeit humificirt, nicht selten zu Tage tritt.

Auf den rothen Geschiebemergeln liegt ausser den obenerwähnten, nur local vorkommenden Sanden und Thonen des Unteren Diluviums als einzige Form des Ober-Diluviums nur eine dünne, selten bis zu 0,5 Meter Mächtigkeit anschwellende Schicht von Sand oder Grand mit Geröllen, welche sich auf den Geschiebemergel-Plateaus meistens nur als Bestreuung, selten in Form von Kuppen geltend macht und in dem die Section Stendal in der Richtung von NW.-SO. theilenden Uchtethale in der Mächtigkeit von circa 1 Meter auf geschichtete Sande aufgelagert ist.

In der Thalsohle des Uchtethales sind diese oberdiluvialen Sande, wie auch in anderen altmärkischen Thälern, von jungalluvialen torfigen und kalkigen Humusbildungen bedeckt, aus denen sie stellenweise inselartig hervorragen und dabei ihrerseits kleine Nester altalluvialen Wiesenkalkes, sowie die meistens schwache Humificirung aufweisen, welche den in den Niederungen der Gegend abgelagerten jungdiluvialen Sanden ebenso häufig beigegeben ist, wie den Sanden in den Rinnen u. s. w. der Berliner Gegend.

Herr F. KLOCKMANN berichtet im Anschluss an die Ausführungen des Professors SCHOLZ über die Aufnahme-Ergebnisse auf der weiter ostwärts anstossenden Section Arneburg, welche in Folge des tief eingeschnittenen Elbthales mit den Steilgehängen auf der Westseite einen guten Einblick in den Schichtenbau des altmärkischen Diluviums gewährt. In nächster Nähe der Stadt Arneburg zeigt sich folgendes Profil erschlossen:

1) Geröllbestreuung des Oberen Diluviums.
2) Geschichtete Sande des Unteren Diluviums mit mehrfach eingelagerten Bänken eines geschiebefreien Thones.
3) Rother Altmärker Geschiebemergel.
4) Geschiebefreier Thon.
5) Sand.

Dieses Profil weist einmal das Vorkommen von Thonen in einem höheren Horizonte als dem des Glindower Thones nach, entsprechend den neueren Beobachtungen von LAUFER und WAHNSCHAFFE in der Mark Brandenburg, alsdann lässt es aber auch die zweifellose Zugehörigkeit des rothen Altmärker Mergels zum Unterdiluvium erkennen, weist demselben aber eine relativ hohe Stellung zu.

Während in dem westlich der Elbe gelegenen Theil der Section dieser eigenartige Diluvialmergel vorzugsweise die bodenbildende Schicht abgiebt und geschichtete Sande und Thone nur local auf ihm auftreten, wird die östliche Hälfte des Blattes Arneburg fast ausschliesslich von Unteren Sanden mit continuirlicher Granddecke erfüllt: nur an den Thaleinschnitten tritt gelegentlich unter denselben eine Mergelbank hervor, welche sowohl durch ihre rostbraune Färbung als durch ihren (fast) gänzlichen Mangel an silurischen Kalken von dem rothen Mergel der Altmark deutlich unterschieden ist. Die Beziehungen dieser beiden Mergel zu einander sind noch nicht endgültig festgestellt, doch dürfte sich bei den weiteren Kartirungsarbeiten ergeben, dass der braune Geschiebemergel einem tieferen Horizonte angehört, als der rothe. Dafür sprechen vereinzelt vorkommende Lehmfetzen über dem Unteren Sande auf der Osthälfte des Blattes, welche als die bei der Auswaschung des Elbthales verschonten Reste einer zusammenhängenden Decke des rothen Mergels aufzufassen sind.

Redner knüpft sodann an die charakteristische Wahrnehmung, dass in der Gegend von Stendal trotz der seit 1876 im Gange befindlichen Aufnahmearbeiten bisher keine Spur einer Mergelfacies des Oberen Diluviums aufgefunden wurde, die Bemerkung, dass, wenn man diese Thatsache mit dem Fehlen des Oberdiluvialmergels in der Lüneburger Haide und auf dem Fläming in Zusammenhang bringe, ferner berücksichtige, dass weiter südwärts das Vorkommen von Oberem Mergel durch nichts bewiesen sei, man zu dem Schluss geführt werde, die südliche Ausdehnung des Oberdiluvialmergels zwischen der Nordsee und dem Oderstrome werde etwa durch die Linie Lüneburger Haide-Fläming bestimmt.

Ueber die mannigfachen und wichtigen Schlussfolgerungen, die aus einer solchen Anschauung zu ziehen sind, wird Redner, falls sich ihm zur Bestätigung derselben weitere Materialien ergeben, in einem besonderen Aufsatze berichten.

Von Interesse für die Herausbildung des Elbthales ist der Umstand, dass sich bis zu einer Meereshöhe von 60 Metern — der Elbspiegel steht heute innerhalb der Section 26 Meter — auf den Thalgehängen zahlreiche Kieselschiefer-, seltener Basaltgerölle finden, welche auf einen sächsisch-böhmischen Ursprung hindeuten.

Das alte weite Elbthal wird gegenwärtig von jungalluvialen Schlicken in einer Mächtigkeit von circa 2,5 Metern erfüllt, deren oberflächlich beträchtlicher Humusgehalt nach unten zu verschwindet. Stellenweise, so zwischen den Dörfern Klietz und Hohen-Göhren, wird der Klei noch von Sanden überdeckt, die bis zu 5 Meter mächtig werden können. Obwohl dieselben 2 Kilometer landeinwärts gelegen sind, sind sie doch den mit den Deichbrüchen in Zusammenhang stehenden jüngsten Versandungen gleichwerthig an die Seite zu stellen.

4.

Personal-Nachrichten.

Bei der Bergakademie ist der Docent der Mathematik, Professor Dr. A. Wangerin, in Folge seiner Berufung an die Universität Halle ausgeschieden. Die mathematischen Vorträge sind mit Beginn des Wintersemesters 1882/83 von dem Stadtschulrath Professor Dr. Bertram übernommen worden.

Die geologische Landesanstalt hatte im Jahre 1882 den Verlust zweier ausgezeichneter Mitarbeiter zu beklagen. Am 5. Januar starb plötzlich an einem Magenübel der Königliche Landesgeologe Dr. Oscar Speyer. Am 18. April erlag der Königliche Landesgeologe Dr. Carl Koch nach längerer Krankheit einem Herzleiden.

Die beiden Landesgeologenstellen sind durch Dr. Wilhelm Branco (vom 1. October 1882 ab) und Dr. Hermann Loretz (vom 1. Januar 1883 ab) neu besetzt worden.

Bei der Flachlandsabtheilung ist der Geologe Dr. F. Klockmann vom 15. Mai ab als Hülfsarbeiter eingetreten.

II.

Abhandlungen

von

Mitarbeitern
der Königlichen geologischen Landesanstalt.



Das Alter der Westerwälder Bimssteine.

Von Herrn **Gustav Angelbis** in Bonn.

Nachdem Herr v. DECHEN [1]) auf der Versammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft in Saarbrücken über die von mir in Bezug auf das Alter und die Herkunft der Westerwälder Bimssteine gewonnenen Resultate berichtet hatte, veröffentlichte vor einiger Zeit Herr F. SANDBERGER [2]) einen Aufsatz, in welchem er den Versuch macht, seine Ansicht, wonach die Westerwälder Bimssteine denen des Laacher See-Gebietes gleichalterig, also diluvial sein sollen, aufrecht zu erhalten.

Als ich die betreffende Arbeit erhielt, war meine im vorigen Bande dieses Jahrbuches publicirte Abhandlung [3]) bereits im Druck, so dass ich mich erst hier über die von Herrn SANDBERGER gegen meine Angaben ausgesprochenen Bedenken äussern kann.

Herr SANDBERGER sucht das mitgetheilte Profil, welches die Ueberlagerung des Bimssteins durch Basalt darlegen soll, in der Weise zu erklären, dass er annimmt, der Bimsstein habe sich hier unter dem Schutze einer vorspringenden Basaltwand abgelagert.

[1]) Ueber Bimsstein im Westerwalde. Zeitschr. d. D. geol. Ges. Bd. XXXIII, S. 442 ff.

[2]) Ueber Bimsstein-Gesteine des Westerwaldes. Ibid., Bd. XXXIV, S. 146 ff.

[3]) Jahrb. d. Königl. geol. Landesanstalt. 1881. S. 393.

Anmerkung. Dieser Aufsatz wird auf Wunsch des Verfassers im Jahrbuche abgedruckt, obwohl er in ziemlich gleicher Fassung auch in den Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der Preuss. Rheinlande und Westphalens erscheint, weil seine erste Abhandlung über diese Frage gleichfalls im Jahrbuche veröffentlicht worden ist.

Die Redaction.

Wenn die bei Langendernbach gemachte Beobachtung ganz vereinzelt dastände, so wäre eine derartige Deutung gewiss nicht ohne Weiteres von der Hand zu weisen; dagegen steht die von mir gegebene Interpretation und nur diese mit den sonst beobachteten Verhältnissen in bestem Einklange.

Wenn Herr SANDBERGER sagt: »dass die Kuppen der Berge von Bimssteinsand frei sind, darf uns bei der Beweglichkeit des Materials durch Regen und Wind nicht wundern«, so ist das gewiss richtig. Anders verhält es sich aber mit den zahlreichen grossen Basaltplateau's. Wäre der Bimsstein jünger als der die Braunkohle überlagernde Basalt, so würde sich kaum eine Erklärung dafür finden lassen, dass auf diesen Plateau's, deren Ausdehnung oft mehrere Quadratkilometer beträgt, durchaus kein Bimsstein zu finden ist. In den zahlreichen Vertiefungen, welche die Oberflächen dieser Basalterhebungen aufweisen, hätten doch gewiss kleinere Partien Bimsstein liegen bleiben müssen.

Herr SANDBERGER hält aber dennoch die von mir beigebrachten Beobachtungen für nicht genügend, um damit den Nachweis zu führen, dass die Westerwälder Bimssteine als ein Glied der Braunkohlenformation aufzufassen sind, fordert vielmehr »andere und schlagendere Beweise«, welche »die seitherige Erklärungsweise stratigraphisch unmöglich machen«. Ich glaube dieselben hier bringen zu können.

Zunächst möchte ich aber doch auf die Bedenken, welche sich nach der Meinung des hochverdienten Forschers der Annahme meiner Ansicht entgegenstellen sollen, näher eingehen.

Nach Herrn SANDBERGER's eigener Schilderung gründen sich dieselben darauf, dass die Bimssteine des Westerwaldes und die des Laacher See-Gebietes dieselben Mineralien enthalten. Unter den aufgezählten Mineralien befindet sich nun aber kein einziges, welches als charakteristisch für das Laacher Gebiet gelten könnte, vielmehr treten alle auch in den anstehenden Westerwälder Gesteinen auf. Ein besonderes Gewicht scheint auf das Vorhandensein des Titanits und des Hauyns gelegt zu werden. Was das erste Mineral anbelangt, so giebt Herr SANDBERGER selbst dessen Vorkommen in einigen Trachyten zu. Ich kann seine Angabe dahin

erweitern, dass sich kaum ein einziger Westerwälder Trachyt als frei von Titanit ergeben dürfte.

Hauyn ist ein wesentlicher Gemengtheil der Westerwälder Phonolithe.

Wenn wir nun die in den Phonolithen und Trachyten des Westerwaldes auftretenden Mineralien auch in den Bimssteinen dieses Gebietes finden, so kann doch in diesem Umstande durchaus nichts Befremdendes liegen, und wir haben darin keineswegs eine Veranlassung zu sehen, die Bimssteine des Westerwaldes mit denen des Laacher Gebietes ohne Weiteres zu identificiren.

Uebrigens hat bereits Herr GÜMBEL[1]) den Versuch gemacht, die Identität der Laacher und Westerwälder Bimssteine nachzuweisen, doch legte derselbe das Hauptgewicht nicht auf das Vorhandensein oder Fehlen einzelner Mineralien, sondern auf die Resultate der Bauschanalysen, besonders auf den Kieselsäuregehalt. Daneben führte er auch das den Bimssteinen beider Gebiete gemeinsame Vorkommen kleiner phyllitartiger Schieferstückchen an.

Herr GÜMBEL zieht aber die von mir behauptete, und wie ich glaube auch bewiesene Zugehörigkeit der Westerwälder Bimssteine zum Tertiär nicht in Zweifel; er möchte vielmehr nur annehmen, dass Laacher und Westerwälder Bimssteine ein und demselben vulkanischen Herde entstammen. Diesen letzteren scheint er im Gebiete des Laacher Sees zu suchen. Um diese Anschauung nicht in Widerspruch mit positiven Beobachtungen kommen zu lassen, bleibt nur die Annahme übrig, dass die Bimssteinausbrüche in der Umgebung des Laacher See's bereits zur Tertiärzeit begonnen und bis weit in die Diluvialzeit hinein fortgedauert haben.

Meinen Bedenken gegenüber den von Herrn GÜMBEL für die petrographische Uebereinstimmung der Laacher und Westerwälder Bimssteine geltend gemachten Gründen habe ich bereits Ausdruck gegeben[2]). Hier will ich deshalb nur noch betonen, dass sich

[1]) Geologische Fragmente aus der Umgebung von Ems. Sitzungsber. der mathem.-phys. Klasse der K. bayr. Akad. d. W. 1882. Heft 2. S. 223 ff.

[2]) l. c. S. 399.

für keine einzige Bimssteinablagerung des Laacher Gebietes ein tertiäres Alter nachweisen lässt, was doch kaum denkbar wäre, wenn dort die Bimssteinausbrüche zur Tertiärzeit schon in einem solchen Umfange stattgefunden hätten, dass alle oder doch die meisten Westerwälder Ablagerungen darauf zurück zu führen wären. Ferner glaube ich auch bereits früher eine Anzahl von Beobachtungen beigebracht zu haben, die dafür sprechen, dass der Ausbruch der auf dem Westerwalde abgelagerten Bimssteine in diesem Gebiete selbst und nicht in der Umgebung des Laacher See's erfolgt ist.

Ich hebe hier nochmals die räumliche Verknüpfung der Bimssteinmassen mit den Trachytvorkommen sowie die Abhängigkeit der Verbreitung des Bimssteins von den orographischen Verhältnissen hervor. Auch glaube ich dem Umstande, dass die gröberen Bimssteinbrocken nach O. hin an Zahl und Grösse nicht allmählich abnehmen, sondern ganz plötzlich aufhören, grosse Bedeutung beilegen zu müssen. Ich verhehle mir durchaus nicht, dass ich einstweilen auf die sehr nahe liegende Frage nach einer genaueren Umgrenzung des Verbreitungsgebietes der Westerwälder und Laacher Bimssteine keine irgendwie befriedigende Antwort geben kann. Hier sind wir eben auf weitere Untersuchungen angewiesen. Einer scharfen Abgrenzung der Laacher und Westerwälder Bimssteine dürften sich aber grosse Schwierigkeiten entgegenstellen. Bei der geringen Entfernung des tertiären Westerwälder und des viel jüngeren Laacher Vulkan-Gebietes liegt die Vermuthung nahe, dass wenigstens ein geringer Theil der im Laacher See-Gebiete ausgeworfenen Bimssteinmassen auf dem Westerwalde niedergefallen ist und umgekehrt, dass also schon zur Zeit des Ausbruches ein kleiner Austausch stattgefunden hat. Besonders störend für die scharfe Trennung der Westerwälder und Laacher Bimssteine ist aber der Umstand, dass sich zwischen beide Gebiete eine breite, gleichsam neutrale Zone einschiebt, das Coblenz-Neuwieder Becken. Dass die mächtige Bimssteinbedeckung desselben als zum Alluvium des Rheinthales gehörig betrachtet werden muss, darüber lassen die in derselben aufgefundenen Blätter von recenten Pflanzen keinen Zweifel. Ferner ist auch an vielen Stellen die Auflagerung des Bimssteines auf Rheingerölle nachgewiesen.

Herr Sandberger bespricht in seinem Aufsatze auch das Alter der Bimsstein führenden Trachyttuffe, der sog. Backofensteine. Ich hatte diese Tuffe wegen ihrer ganz analogen Entstehungsweise mit den Bimssteinen verglichen, jedoch ohne eine Angabe über das Altersverhältniss beider Bildungen zu machen, da ich keine für die Beantwortung dieser Frage verwerthbaren Aufschlüsse finden konnte. Nachdem ich aber jetzt noch einmal alles hierauf Bezügliche geprüft, bin ich in der Lage, die Angaben des Herrn Sandberger nicht nur rectificiren zu können, sondern auch zugleich für das tertiäre Alter der Westerwälder Bimssteine Gründe beizubringen, die gewiss Jedem die entgegengesetzte Ansicht als stratigraphisch unmöglich erscheinen lassen.

Zunächst aber einige Bemerkungen über das Auftreten der Tuffe. Dieselben sollen nach Herrn Sandberger sehr charakteristische flache Hügel von elliptischem Umriss bilden. Das Charakteristische einer Erscheinung kann uns aber gewiss erst nach einer grösseren Anzahl von Beobachtungen zum Bewusstsein kommen. Herr Sandberger führt nun zwei Tuffhügel an und wir müssen nach seiner Beschreibung annehmen, dass deren noch viele vorhanden sind. In Wirklichkeit beschränkt sich aber das Auftreten von Backofenstein im Westerwalde überhaupt auf die beiden von ihm angegebenen Punkte. Der zwischen Leuterod und Wirges ganz isolirt auftretende Hügel, nach Herrn Sandberger aus Tuff gebildet, repräsentirt thatsächlich eines der schönsten Trachytvorkommen[1]). Nur am Fusse der Trachyterhebung zeigt sich eine Tuffablagerung. Um die charakteristische Hügelform zu erkennen, bleiben wir demnach auf den Tuff bei Schönberg beschränkt. Derselbe bildet hier eine weite von Gershasen in südwestlicher Richtung nach Schönberg ziehende zusammenhängende Muldenausfüllung zwischen den umgebenden Basalthöhen. Die Kirche von Schönberg liegt in der That auf einem

[1]) Das Gestein ist bereits von Herrn Zirkel beschrieben, doch unter der irrthümlichen Bezeichnung »Trachyt von Dernbach«. Der hochverehrte Forscher hatte die Güte, das von ihm untersuchte Handstück zum Zwecke der Vergleichung einzusenden. Hierbei ergab sich die vollständige Uebereinstimmung desselben mit dem Gestein der oben erwähnten Trachytkuppe. Die genauere Angabe des Fundortes ist »Hülsberg, nordöstlich von Wirges«. Bei Dernbach kommt kein Trachyt vor.

kleinen Hügel, welcher hier, wo der Tuff nach W. hin aufhört, durch Erosion gebildet ist. Die Hügelform ist aber etwas ganz Zufälliges, sie geht auf der geologischen Karte, wo das Tuffvorkommen in seiner ganzen Ausdehnung aufgetragen wird, für das Auge vollständig verloren. Wie sollte aber auch eine Tuffablagerung, die doch durch Mitwirkung des Wassers entstanden ist, eine besondere Neigung haben, Hügel zu bilden? Sind bei derartigen Ablagerungen, wo das Wasser seine nivellirende Thätigkeit in vollstem Maasse ausüben kann, Muldenausfüllungen nicht etwas ganz Natürliches?

In Bezug auf das Alter der Tuffe giebt Herr SANDBERGER an, dass dieselben als das älteste Glied der Westerwälder Braunkohlenformation zu betrachten seien. Er beruft sich dabei auf die Angaben von SEELBACH [1]), denen zufolge der Tuff am Wege von Schönberg nach Härtlingen von dem bekannten durch seinen Reichthum an grossen Augit- und Hornblendekrystallen ausgezeichneten Basalt durchbrochen werde. Dieser Basalt soll aber nach Herrn SANDBERGER die Braunkohle unterlagern.

Was zunächst SEELBACH's Behauptung betrifft, so bemerke ich nur, dass von einem Durchbruche des Basaltes durch den Tuff gar keine Rede sein kann. Wo der Basalt aufhört, erscheint der Tuff. Letzterer umgiebt keineswegs den Basalt. Wenn aber SEELBACH durch die Angabe, der Basalt habe den Tuff durchbrochen, nur sagen will, dass dieser älter sei, so ist dem gegenüber zu betonen, dass über das Verhältniss des Basaltes zum Tuff direkt gar Nichts zu eruiren ist, indem die Grenze beider Bildungen in dem von Schönberg nach Härtlingen führenden, nur wenig geneigten Wege nicht aufgeschlossen ist. SEELBACH, der, nach seinen Darstellungen zu urtheilen, die Ansicht hat, eine am Fusse einer Basaltmasse auftretende Tuffablagerung müsse unbedingt unter dem Basalt liegen [2]), hat aber hier

[1]) ODERNHEIMER, das Berg- und Hüttenwesen im Herzogth. Nassau. Schlussheft. 1867. S. 38.

[2]) So behauptet derselbe auch, der Basalt des Nickelstein zwischen Gershasen und Schönberg, welcher ringsum von Tuff umgeben ist, habe diesen durchbrochen.



das Richtige getroffen. Der Härtlinger Basalt liegt wirklich auf dem Tuff, aber eben so gewiss auch auf der Braunkohle, nicht wie Seelbach und Sandberger angeben, unter derselben. Der Tuff von Schönberg gehört, wie alle übrigen Glieder der Westerwälder Braunkohlenformation, in das Niveau zwischen dem älteren, die Kohle unterlagernden und dem dieselbe überlagernden jüngeren Basalt. Dass diese Auffassung die richtige, dürfte sich aus dem hier beigefügten Profil ergeben [1]).

Der Härtlinger Bach fliesst über den Basalt. Da der Abhang auf dem rechten Ufer, auf welchem die Braunkohlengrube Eduard liegt, steiler ansteigt und hier der Basalt auch eine bedeutendere Höhe erreicht als auf dem linken, so glaubte Sandberger, die Kohle müsse am Abhange zum Ausgehen kommen. Der Basalt auf der rechten Thalseite liegt natürlich auf der Kohle; sämmtliche Schachte stehen in demselben. Falls das Kohlenflötz wirklich hier ausginge, so läge der Gedanke sehr nahe, dass der sich mehr deckenartig ausbreitende Basalt auf dem linken Ufer das Liegende der Kohle bilde. Durch den jetzigen Stand der Grubenbaue ist aber nachgewiesen, dass das nach der Höhe zu sehr flach liegende Kohlenflötz in der nächsten Nähe des Baches plötzlich mit etwa 43° nach O. zu einfällt. Wo soll das-

ohne dafür irgend eine positive Beobachtung anzuführen. In Wirklichkeit ist darüber Nichts zu ermitteln.

[1]) Im August dieses Jahres hatte ich die Freude, auch Herrn Beyrich von der Richtigkeit meiner Ansicht an Ort und Stelle überzeugen zu können.

selbe nun bleiben, wenn es nicht unter dem auf der linken Bachseite anstehenden Basalte herzieht? Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass der Basalt auf beiden Seiten des Baches eine zusammenhängende Masse bildet, welche die Kohle überlagert. Der als Liegendes der Kohle auftretende ältere Basalt ist übrigens in der Grube ebenfalls nachgewiesen. Derselbe befindet sich in einem vollständig zersetzten Zustande.

Nachdem einmal nachgewiesen, dass der Härtlinger Basalt jünger als die Braunkohle ist, kann es auch nicht befremden, wenn derselbe auf dem Tuffe liegt. Dass dieses aber wirklich der Fall, ergiebt sich aus folgenden Beobachtungen, die zugleich das Verhältniss des Bimssteins zum Tuff klar machen werden.

Am nördlichen Fusse des kleinen Tuffhügels, auf dem die Kirche von Schönberg steht, ist durch einen kleinen Aufschluss die Auflagerung des Tuffes über dem Bimsstein deutlich zu sehen. Die Grenze fällt mit etwa 30° nach S. ein. Dass hier von einer Ablagerung des Bimssteins unter dem Schutze einer vorspringenden Tuffwand keine Rede sein kann, ergiebt sich daraus, dass mit einem fast dicht neben der Kirche auf der Höhe des Hügels abgeteuften Brunnen, nachdem der Tuff mit 16,3 Meter durchsunken ist, — der reine Bimsstein, welcher am nördlichen Fusse zu Tage tritt, erreicht wird.

Eine derartige Auflagerung des Tuffes über Bimsstein jemals zu beobachten, hätte ich mit Rücksicht auf die leichte Beweglichkeit des letzteren kaum erwartet, selbst dann nicht, wenn bereits vorher durch indirekte Beobachtung der Nachweis gelungen wäre, dass der Bimsstein älter ist, als die Tuffe.

Die Thatsache, dass der Tuff dem Bimsstein unmittelbar aufgelagert ist, scheint mir durchaus die Annahme zu rechtfertigen, dass das Tuffmaterial in der nächsten Umgebung seiner jetzigen Lagerstätte ausgeworfen worden ist. Wäre dasselbe aus weiterer Entfernung angeschwemmt worden, so hätten die bereits bestehenden Bimssteinablagerungen wieder zerstört werden müssen, und wir würden den schwimmfähigeren Bimsstein, obgleich er älter als der Tuff ist, dennoch über demselben, nicht darunter finden.

Fasse ich meine Beobachtungen zusammen, so glaube ich zu folgenden Schlussfolgerungen berechtigt zu sein:

1) Der Bimsstein des Westerwaldes bildet ein Glied der Braunkohlenformation.

2) Derselbe liegt zwischen dem ältern die Kohle unterlagernden und dem jüngeren sie überlagernden Basalte.

3) Die Tuffe sind jünger als der Bimsstein, da sie auf demselben liegen.

4) Die Ausbruchstelle der Tuffe ist da zu suchen, wo sie abgelagert sind.

Ueber die Entstehung des Neuwieder Beckens.

Von Herrn **Gustav Angelbis** in Bonn.

In dem vorigen Aufsatze: Ueber das Alter der Westerwälder Bimssteine, habe ich auf die Schwierigkeit hingewiesen, die sich einer scharfen Trennung der Westerwälder und Laacher Bimssteine dadurch entgegenstellt, dass zwischen beiden vulkanischen Gebieten das Rheinthal liegt, dessen Bimssteine unzweifelhaft dem Alluvium zuzurechnen sind. Die ausgedehnten Bimssteinablagerungen des Coblenz-Neuwieder Beckens haben aber eine so vorzügliche Schichtung aufzuweisen, dass sie bei der ausserordentlich grossen Transportfähigkeit des Materials unmöglich unter gleichen oder ähnlichen Verhältnissen entstanden sein können, wie wir sie heut zu Tage im Rheinthale beobachten.

Die Frage, wie die mächtigen Ablagerungen zu Stande gekommen, scheint mir in engstem Zusammenhange mit der nach der Entstehung der grossen, als Neuwieder Becken bezeichneten Erweiterung des Rheinthales zu stehen. Zur Lösung derselben möchte ich im Folgenden einen Versuch machen.

In der »Geognostischen Beschreibung des Laacher See's und seiner vulkanischen Umgebung« giebt Herr v. DECHEN[1]) uns eine vollständige Uebersicht über die im Neuwieder Becken vorhandenen Tertiärbildungen. Gerade zur Zeit, wo das sich auf langjährige

[1]) Herr v. DECHEN: Geognostische Beschreibung des Laacher See's und seiner vulkanischen Umgebung. Verhandl. d. naturhist. Vereins f. Rheinl. u. Westph. Jahrg. 1863, S. 249 ff. Auch als besonderes Werk erschienen unter dem Titel: »Geognostischer Führer zum Laacher See«. Bonn 1864.

Beobachtungen stützende Werk erschien, waren die Aufschlüsse im dortigen Braunkohlengebirge besonders günstig, indem zum Zwecke der Kohlengewinnung an vielen Punkten Bohrversuche angestellt wurden. Die hierbei erhaltenen wissenschaftlich wichtigen Resultate werden von Herrn v. Dechen im Zusammenhang mit den Lagerungsverhältnissen der vulkanischen Bildungen ausführlich mitgetheilt.

Indem am Schlusse der trefflichen Darstellung alle Beobachtungen nochmals zusammengefasst werden, um die sich aus denselben ergebenden Schlüsse hervorzuheben, spricht sich der Verfasser in bestimmtester Weise dahin aus, dass das Neuwieder Becken bereits zur Tertiärzeit existirt haben müsse. Hierüber können die von ihm beigebrachten Gründe auch nicht den geringsten Zweifel übrig lassen. Die Schichten der Braunkohlenformation treten nicht nur auf den Rändern des Beckens an den Abhängen zu Tage, sondern sie sind sogar in der Sohle des Rheinthales, z. B. am Wege von Weissenthurm nach Kettig nachgewiesen. An letzterem Punkte ergab sich beim Abteufen eines Versuchsschachtes folgendes Profil [1]):

Dammerde	1,25	Meter
Bimsstein	5,02	»
Thon	4,55	»
Braunkohle	0,47	»
Thon	13,18	»
Blätterkohle	0,63	»
Thon	6,28	»
Braunkohle	1,88	»
	33,26	Meter.

In einer Teufe von 33,26 Meter wurden die Arbeiten wegen eindringender Wasser eingestellt.

Der Nullpunkt des Neuwieder Pegels wird auf 52,49 Meter u. d. M. angegeben. Die Hängebank des Versuchsschachtes mag

1) Obiges Profil ist mitgetheilt auf der »Geognostisch-Orographischen Karte der Umgebung des Laacher See's von C. v. Oeynhausen. Berlin 1847«.

etwa in einer Höhe von 75 Meter liegen [1]). Hieraus folgt, dass die Tertiärschichten in einem bedeutend tieferen Niveau auftreten, als dasjenige ist, in dem der Rheinspiegel liegt.

Mit Rücksicht darauf, dass sich die Tertiärbildungen, besonders in östlicher Richtung nach dem Westerwalde hin, zu ansehnlichen Höhen erheben, wirft Herr v. Dechen die Frage auf, ob die Ablagerung der Braunkohlenformation in einem höheren und gleichmässigeren Niveau stattgefunden habe und etwa später Senkungen derselben erfolgt seien. Die Entscheidung hierüber überlässt er jedoch späteren Untersuchungen.

Die hier angeregte Frage kann nach meiner Ansicht nur durch eine Vergleichung der tief im Rheinthal beobachteten Schichten mit denen auf den benachbarten Höhen beantwortet werden. Bei einer solchen Vergleichung stellt sich heraus, dass wir vom Hohen Westerwalde nach dem Rheine hin mindestens drei grosse ursprünglich ganz getrennte Tertiärbecken zu unterscheiden haben. Das östlichste derselben, wegen seines Reichthums an abbauwürdigen Kohlenflötzen in technischer Beziehung das wichtigste, umfasst den Hohen Westerwald. In den hier zur Ablagerung gelangten Schichten finden sich neben der eigentlichen Braunkohle bituminöse Thone, Basaltconglomerate, Tuffe und Bimssteine. Letztere sind ausschliesslich durch den Wind in den Bereich des Beckens gelangt, weshalb wir hier auch naturgemäss nur feinkörnige Sande finden, aber keine grösseren Brocken. Letztere hören an der Ostgrenze des zweiten Beckens ganz plötzlich auf. Dieser Umstand spricht sicherlich für eine ehemalige vollständige Trennung des östlichsten Beckens von dem ihm benachbarten, westlicher gelegenen. Das Braunkohlenbecken des Hohen Westerwaldes hat keine Quarzite, Quarzsande und Gerölle aufzuweisen, während diese Bildungen in dem zweiten Becken eine wichtige Rolle spielen, dafür aber die Braunkohle nur spärlich vorhanden ist.

---

[1]) Diese Angabe beruht auf blosser Schätzung, die sich aber auf vorhandene Höhenbestimmungen benachbarter Punkte stützt und deshalb nicht allzusehr von der Wahrheit abweichen dürfte.

Das dritte grosse Tertiärbecken endlich umfasst die im jetzigen Neuwieder Rheinbecken auftretenden Glieder der Braunkohlenformation. Hier fehlen die tertiären Quarzsande und Gerölle vollständig. Die Bimssteine des Beckens gehören nicht zum Tertiär, wie dies für die Ablagerungen derselben in den beiden östlichen Becken gilt, sondern vielmehr zu den Alluvialbildungen des Rheinthales.

Mit Rücksicht auf diese Verhältnisse müssen wir wohl annehmen, dass die Tertiärbildungen des Neuwieder Beckens in ihrem jetzigen Niveau abgelagert worden sind. Was die Entstehung des alten Tertiärbeckens anbelangt, so ist diese nicht auf Erosion, sondern vielmehr auf eine Senkung der Devonschichten zurückzuführen, die aber vor Ablagerung des Tertiärs erfolgt ist. Die Gründe, welche für eine derartige Senkung sprechen, ergeben sich aus dem Fehlen von tertiären Quarzgeschieben, wie ich noch weiter ausführen werde.

Untersuchen wir nun, wie aus dem alten mit Tertiärschichten gefüllten Becken das heutige Alluvialbecken entstanden ist. Durch die blosse Erosion des von S. nach N. fliessenden Rheinstromes kann die sehr eigenthümlich begrenzte Thalerweiterung nicht geschaffen worden sein. Die tertiären Thone sind für die Erosion durch überfliessendes Wasser keineswegs besonders günstig. Auch fallen die das Becken auf der rechten Rheinseite zwischen Bendorf und Fahr einschliessenden Höhen viel zu steil ab, als dass wir annehmen dürften, diese Abhänge hätten etwa die Begrenzung des alten Tertiärbeckens gebildet. Die Grenzen des letzteren reichen vielmehr etwas weiter nach O. hin, wie sich dies aus der im Allgemeinen nicht zu verkennenden Uebereinstimmung der im Rheinthale abgelagerten Tertiärschichten mit denen auf der höheren Terrasse des rechten Rheinufers ergiebt. Dass aber der alte Rheinlauf ziemlich genau auf der östlichen Grenze des Tertiärbeckens lag, da hier die Erosion weniger Widerstand fand als in den festeren Schichten des Unterdevon, lässt sich mit Sicherheit aus der Verbreitung der hochliegenden Flussgerölle folgern. Dieselben bieten den einzigen, jedoch zuverlässigen Anhaltspunkt für die Bestimmung der ehemaligen Stromrichtung.

Im Allgemeinen hat die Unterscheidung der echt tertiären Quarzgerölle von den hochliegenden Flussgeschieben keine besonderen Schwierigkeiten, doch kann in einzelnen Fällen die Entscheidung unsicher werden. Die Quarzgerölle sind, wie dies bereits von Oeynhausen ausgeführt, als die Reste der Quarzgänge und Adern aufzufassen, welche in den durch den Einfluss des Wassers zerstörten Devonschichten aufsetzten. Die zersetzten Schichten lieferten das Material für die Thonablagerungen. In den unzweifelhaft zum Tertiär gehörenden Geröllen finden wir nur Quarzgeschiebe, meist von weisser Farbe, sowie sonstige im Devon gangartig vorkommende Bildungen, auch wohl Stücke aus den festen quarzitischen Bänken, aber keine der Zersetzung etwa entgangene Fragmente von eigentlichem Thonschiefer [1]). Ebensowenig kommen fremdartige durch das Wasser aus weiterer Ferne herbeigeführte Gesteine vor. Letztere sind aber für die Flussgeschiebe recht charakteristisch. In den Rheingeröllen sind Granit, Porphyr, Melaphyr, Basalt, Trachyt, sowie Laven sehr häufig. Von geschichteten Gesteinen sind besonders Muschelkalk und bunter Sandstein zu erwähnen [2]). Herr v. Dechen [3]) führt bereits

[1]) Stücke von unzersetztem Thonschiefer treten dagegen massenhaft in dem Diluvialschotter auf. Hier finden sich auch zahlreiche weisse Quarzgeschiebe, welche den tertiären Geröllablagerungen entstammen. Der Diluvialschotter ist in unserem Gebiete eine scharf ausgeprägte Bildung, welche als Liegendes des Diluviallehms auftritt. Eine Verwechselung des Schotters mit den alten Geschieben dürfte kaum möglich sein.

[2]) Herr H. Grebe (Ueber das Ober-Rothliegende, die Trias, das Tertiär und Diluvium in der Trier'schen Gegend. Diese Zeitschr. 1881, S. 479) ist durch fortgesetzte Untersuchungen zu der Ansicht gelangt, dass zahlreiche Geröllablagerungen in der Gegend von Trier, die er früher für Diluvial gehalten, dem Tertiär zuzurechnen sind. Zwischen den Tertiärgeröllen und Flussgeschieben constatirt er dieselben petrographischen Unterschiede, die ich oben angegeben habe. Wenn er aber ganz allgemein angiebt, dass die im Diluvium auftretenden abgerundeten weissen Quarze dem Tertiär entstammen und von den höheren Plateau's herabgeschwemmt seien, so scheint er mir hierin etwas zu weit zu gehen. Bei der fortdauernden Zerstörung der Devonschichten werden in der bereits angedeuteten Weise noch fortwährend Quarzgeschiebe entstehen, weshalb wir die derartigen Bildungen im Diluvium und Alluvium nicht unbedingt auf die Tertiärablagerungen zurückzuführen brauchen.

[3]) Führer ins Siebengebirge. 1861. S. 160.

an, dass in den Kiesgruben an der Chaussee von Bonn nach Godesberg, gerade Friesdorf gegenüber, eine Anzahl von Muscheln gefunden wurde, in denen F. Römer *Cerithium margaritaceum* Brong., *Cerithium cinctum Lam. var. plicata* Goldf., *Cyrene subarata* Bronn, *Pectunculus crassus* Phil. erkannte. Dieselben stammen offenbar aus dem Mainzer Becken her. Vor einigen Jahren machte der verstorbene Major v. Röhl mich auf das massenhafte Vorkommen von *Cerithium margaritaceum* in den Kiesgruben bei Rheinbreitbach aufmerksam. Dr. Krantz [1]) zählt eine ganze Reihe von Muschelkalk-Versteinerungen auf, die er in den Kiesgruben bei Godesberg gefunden. Das immerhin nur auf wenige Punkte beschränkte Vorkommen dieser Fossilien lässt sich wohl am besten durch die Annahme erklären, dass dieselben aus grösseren Gesteinsblöcken herrühren, welche durch die Fluthen des Rheines abwärts geführt wurden und dann erst an den jetzigen Fundpunkten oder doch in deren nächster Nähe zerfallen sind.

Die Granitgeschiebe sind nicht besonders häufig. Die Sammlung des Naturhistorischen Vereins besitzt etwa ein Dutzend derselben. Eines stammt von der Höhe, auf der die Feste Ehrenbreitstein liegt. Krantz glaubt bei Besprechung der im Rheinalluvium aufgefundenen Muschelkalk-Versteinerungen, deren Ursprung schon deshalb im Moselgebiet suchen zu müssen, weil sie unmöglich das Mainzer Becken hätten passiren können. Gerade die Granitgeschiebe beweisen aber, dass diese Annahme irrig ist. Dieselben mussten, um an ihre jetzigen Fundpunkte zu gelangen, unbedingt den Weg durch das Mainzer Becken nehmen.

Die tertiären Quarzgerölle und die mit ihnen im engsten Zusammenhange stehenden Quarzsande bilden oft Einlagerungen in dem plastischen Thone, wie dies sehr schön in dem Eisenbahneinschnitt an der Chaussee von Montabaur nach Boden zu sehen ist. Der Umstand, dass die Gerölle niemals unter der Braunkohle liegen, scheint mir sehr dafür zu sprechen, dass die Braunkohlenbecken nicht durch Erosion, sondern durch Senkungen gebildet sind. Speciell für das Neuwieder Becken ergiebt sich das

[1]) Verhandl. d. naturhist. Vereins f. Rheinl.-Westph. 1859. S. 160.

Nämliche aus dem Fehlen der tertiären Quarzgerölle. Wenn dieselben, wie wohl anzunehmen, ursprünglich vorhanden waren und erst später bei der Entstehung des jetzigen Alluvialbeckens weggeführt worden sind, so müssen sie auch hier über der Kohle gelegen haben, da deren Ablagerungen ja erhalten geblieben sind.

Die Terrainverhältnisse geben in vielen Fällen keineswegs einen sicheren Anhalt, ob wir es mit einer tertiären Geröllablagerung oder mit hochliegenden Flussgeschieben zu thun haben, indem es unzweifelhaft ist, dass unser jetziges Wassersystem sich vielfach eng an die alten Tertiärbecken anschliesst. Den Zusammenhang zwischen der zur Tertiärzeit vorhandenen Oberflächengestaltung und der heutigen genauer zu eruiren, dürfte eine interessante Aufgabe sein, zu deren Behandlung freilich zahlreiche geologische Detailbeobachtungen nöthig wären.

Wenn wir nun die Verbreitung der nach ihrer petrographischen Beschaffenheit und den Lagerungsverhältnissen als Flussgerölle aufzufassenden Geschiebe nach Osten hin berücksichtigen, so ergiebt sich, dass der Rhein ehemals von der Stelle des heutigen Braubach an in nördlicher Richtung floss, etwa über das jetzige Niederberg. Südlich von Stromberg wandte er sich nach Nordosten und ging nun in einer dem heutigen Strombette parallelen Richtung bis oberhalb des Siebengebirges. Von dem Punkte an, wo die Erweiterung des Rheinthales beginnt, in der Honnef liegt, stimmt der frühere östliche Thalabhang mit dem jetzigen überein. Ueber Rheinbreitbach, an der Grube Virneberg, sind die hochliegenden Flussgeschiebe besonders zahlreich verbreitet. Von hier an ziehen sie sich zwischen Rheinbreitbach und Menzenberg abwärts in das Rheinthal. Im Siebengebirge sowohl, als auch auf dem sich an dasselbe im Norden anschliessenden Rücken fehlen die Flussgerölle vollständig. Am südlichen Fusse des Drachenfels, wo das kleine ins Rheinthal führende Thälchen beginnt, hat Herr v. Dechen eine jetzt nicht mehr sichtbare Geröllablagerung beobachtet. Es bleibt zweifelhaft, ob diese Gerölle dem Tertiär angehören oder ob es Flussgeschiebe sind. In ersterem Falle könnten sie als Reste der das Honnefer Becken ehemals ausfüllenden Tertiärschichten gelten. Für die hier in Frage stehenden Ver-

hältnisse hat aber die Entscheidung darüber, ob tertiär oder diluvial, gar keine Bedeutung. In jedem Falle hat das Trachytmassiv des Drachenfelses von jeher die östliche Begrenzung des Rheinthales gebildet.

Verfolgt man die von Ems auf die Coblenz-Montabaurer Strasse führende Chaussee, so beobachtet man, dass die Flussgerölle etwa bis zu dem Punkte hinaufreichen, wo die Strasse die grosse Serpentine macht. Diese Grenze der Flussgeschiebe entnehme ich einer mir von dem Verstorbenen Carl Koch freundlichst zur Verfügung gestellten geologischen Manuscriptkarte der Umgebung von Ems. Von Oeynhausen, welcher zuerst scharf zwischen hochliegenden Flussgeröllen und tertiären Quarzgeschieben unterschied, hat auf seiner bereits erwähnten Karte einen Theil dieser bei Ems auftretenden Geschiebe als Tertiärbildungen aufgefasst, doch widerspricht dem die petrographische Beschaffenheit derselben.

Die in Rede stehenden Geschiebe sind unzweifelhaft Lahngerölle. Die Lahn floss in der durch das Vorkommen derselben hinreichend angedeuteten Höhe von dem durch das heutige Ems bezeichneten Punkte in nordwestlicher Richtung und erreichte den Rhein etwa zwischen der Feste Ehrenbreitstein und Arenberg. Welche Umstände die Lahn veranlassten, ihre Einmündung in den Rhein weiter nach Süden zu verlegen, wird sich aus dem Folgenden ergeben.

Betrachten wir zunächst, unter welchen Verhältnissen die Mosel das Rheinthal erreicht.

Auf dem rechten Moselufer halten die Unterdevon-Schichten ununterbrochen bis Coblenz an, während sich auf dem linken zwei bedeutende Lücken finden. Die erste, etwa 1800 Meter breit, liegt zwischen Moselweis und dem Punkte, wo sich die Strasse nach Bubenheim von der Coblenz-Mayener Chaussee trennt, die zweite, circa 500 Meter breit, zwischen dieser Stelle und der an der Coblenz-Andernacher Chaussee auftretenden Devonpartie. Beide Oeffnungen führen direkt in das Neuwieder Rheinbecken oder, besser ausgedrückt, in das alte Tertiärbecken. Um also dahin zu gelangen, brauchte die Mosel ihre zwischen den Dörfern

Lay und Moselweis genau nach Norden gehende Richtung nicht zu verändern: sie fand hier in den wenig widerstandsfähigen Tertiärschichten den denkbar einfachsten Weg nach dem Rheine. Selbst die jetzigen Terrainverhältnisse lassen vermuthen, dass ein Moselarm in verhältnissmässig naher Zeit noch in dieser Richtung nach dem Rheine floss. Da, wo jetzt die Mosel mündet, war der Zugang zum Rheine durch eine aus unterdevonischen Schichten gebildete Barriere versperrt, denn die zu beiden Seiten der heutigen Moselmündung vorhandenen Devonpartien hingen damals offenbar zusammen. Dieser Damm wurde erst spät durchbrochen. Dass die Erosion der festen Devonschichten bei Coblenz, zu deren Passirung die Mosel jetzt ihre vorher nördliche Richtung in eine östliche verwandelt, verhältnissmässig früh erfolgt sein sollte, ist nicht anzunehmen, da ja den Moselwassern der Weg nach Norden hin offen stand. Der Durchbruch bei Coblenz erfolgte erst später durch die gemeinschaftlich wirkende Erosion der Mosel und des Rheines.

Die Zerstörung der im Neuwieder Braunkohlenbecken abgelagerten Bildungen und die damit im engsten Zusammenhange stehende Schaffung des jetzigen Rheinbeckens, das aber in der Form nicht mit dem alten Tertiärbecken übereinstimmt, ist auf die ehemals mehr nach Norden gelegene Moselmündung zurückzuführen.

Um dies zu beweisen, seien hier zunächst die Verhältnisse erörtert, durch welche die Krümmungen des Rheinthales, soweit dasselbe im Rheinischen Schiefergebirge liegt, hervorgerufen werden.

In vielen Fällen wird die Richtung des Stromes und damit also die Thalbildung durch im Wege liegende festere Gesteine bedingt und zwar ganz besonders durch die der Erosion weniger zugänglichen Gesteine. Beispiele hierfür bieten die Basaltpunkte zwischen Linz und Erpel, welche eine ziemlich bedeutende Abweichung in der bis dahin nordnordwestlichen Richtung verursachen. Auch bei der Unkel gegenüber auf der linken Rheinseite gelegenen Basaltpartie ist ein Einfluss auf die Richtung des Thales nicht zu verkennen. Besonders schön lässt sich das Ausweichen des Rheines am Fusse des Drachenfelses beobachten. Die basal-

tischen Abhänge bei Obercassel bedingen ebenfalls eine Aenderung in der Richtung des Rheinthales.

Selbstverständlich haben aber auch die festen vulkanischen Gesteine einer weitgehenden Zerstörung durch das Wasser nicht entgehen können. Der Trachyt des Drachenfelses z. B. scheint noch in der Sohle des Rheines anzustehen. Von dem Unkel gegenüber liegenden Basalt ist das unzweifelhaft. Der an den Abhängen zwischen Römlinghoven und Küdinghoven hervortretende Basalt setzt bis ins Rheinthal nieder. Es kann auffallend erscheinen, dass eine so grosse Anzahl von Basaltpunkten den Rhein von Linz bis Bonn begleiten. Vielleicht ist dies dadurch zu erklären, dass die Thalbildung vielfach durch in den Devonschichten präexistirende Spalten vorgezeichnet war, und dass auch die Ausbrüche vulkanischer Gesteine vorzugsweise auf solchen Spalten erfolgten. Bei den in nächster Nähe des Rheines liegenden Basaltkuppen lässt sich allerdings eine gewisse Regelmässigkeit in Bezug auf die Lage nur dann constatiren, wenn wir dieselben gleichsam als ein Ganzes, als Produkt eines einzigen, wenn auch lange dauernden Ausbruches auffassen wollen. In diesem Falle erhalten wir ein in der Richtung des Rheinthales von Südosten nach Nordwesten ziehendes, schmales vulkanisches Terrain, welches vom Strome selbst durchsetzt wird.

In der weiteren Umgebung des Rheines habe ich mehrfach gefunden, dass die Basalt- und Trachytkuppen in durchaus regelmässige Züge angeordnet sind, deren Richtung nicht selten mit dem Streichen der Devonschichten übereinstimmt. Als vorzügliches Beispiel eines derartigen gesetzmässigen Auftretens vulkanischer Gesteine können die zahlreichen Basaltkuppen am nordwestlichen Abfalle des Westerwaldes dienen. Dieselben ordnen sich in 14 genau parallele Züge, welche dem Streichen der Devonschichten entsprechen. Die Länge der einzelnen Züge schwankt von 20,3 — 5,2 Kilometer. Die Anzahl der zu den Zügen gehörenden Basaltkuppen beträgt 2 — 9. Südlich von den in der letzten Reihe liegenden Basaltdurchbrüchen verschwindet das Unterdevon unter dem ein mehr zusammenhängendes Basaltmassiv bildenden Plateau des Hohen Westerwaldes.

Auch für eine Reihe von Trachyt- und Basaltausbrüchen am Saynbache lässt sich der Zusammenhang mit einer präexistirenden Spalte nachweisen, welche zugleich die Thalrichtung vorschrieb. Der Saynbach fliesst in seinem oberen Laufe genau im Streichen der Unterdevon-Schichten. In seinem Thale setzt eine ganze Reihe von Basalt- und Trachytkuppen auf, welche durch die Erosion des Baches in 2 Hälften getheilt worden sind. Die genau nach dem Streichen des Devons orientirten vulkanischen Gesteine sind gewiss auf einer Spalte hervorgekommen und der Umstand, dass sie nicht vom Bache umgangen, sondern durchbrochen werden, lässt wohl darauf schliessen, dass hier dem Wasser durch die vorhandene Spalte der Weg mehr oder weniger vorgezeichnet war.

Ein weiterer, die Richtung des Rheinstromes bedingender Faktor ist in den Einmündungen der Nebenflüsse zu sehen.

Der von den Wassern des Nebenflusses an der Einmündungsstelle auf den Hauptfluss ausgeübte seitliche Druck ist hinreichend, um letzteren zu einem Ausweichen nach der entgegengesetzten Seite zu zwingen, vorausgesetzt, dass die Thalbildung des Nebenflusses hinter der des Hauptstromes nicht allzu sehr zurückgeblieben ist, was besonders dann der Fall sein wird, wenn Haupt- und Nebenthäler von sehr verschiedenem Alter sind. In vielen Fällen dürften wir sogar in der Grösse der von den einmündenden Nebenflüssen auf die Richtung des Hauptflusses geäusserten Wirkung einen Anhaltspunkt zur Beurtheilung des Altersverhältnisses zwischen Haupt- und Nebenthälern sehen.

Die Grösse des Druckes, welchen der einmündende Nebenfluss auf den Hauptstrom äussert, hängt zunächst von dem Gefälle und der Wassermenge ab. Von Bedeutung ist aber dabei auch die Grösse des Winkels, unter welchem der Hauptstrom erreicht wird. Der von dem Nebenflusse ausgeübte seitliche Druck muss am grössten sein, wenn die Richtung des Nebenflusses zu der des Hauptflusses senkrecht steht. Die durch den seitlichen Druck erzielte Wirkung ist von der grösseren oder geringeren Widerstandsfähigkeit der der Einmündung des Nebenflusses gegenüber liegenden Gesteine bedingt.

Indem durch den seitwärts gedrängten Strom die im Wege liegenden Gesteine gleichsam unterminirt werden, wird die Erosion hier durch den Einsturz der untergrabenen Massen sehr schnell von Statten gehen. Bei geschichteten Gesteinen müssen steile Wände entstehen, besonders dann, wenn die Schichten nicht horizontal liegen, sondern ein steiles Einfallen haben. Es ist klar, dass auf der Seite, nach welcher hin der Strom zurückgedrängt wird, also auf der Aussenseite des von demselben beschriebenen Bogens stets das höhere Ufer sein wird [1]).

So lange die Thalbildung noch wenig entwickelt ist, kann ein wasserreicher Nebenfluss, der aus irgend einer Ursache seine Mündung verlegt, einen schwächeren Nebenfluss zum Aufgeben der bisherigen Mündung und zur Erodirung einer neuen Thalrinne zwingen. Wenn die Wasser des unbedeutenderen Nebenflusses durch die ihnen entgegenkommenden Fluthen des grösseren an einer schnellen Vereinigung mit dem Hauptstrome verhindert werden, so wird die Erosionsfähigkeit derselben dadurch erhöht und es wird sich leicht ein für die Einmündung in den Hauptstrom günstigerer Thaleinschnitt bilden. Am ehesten wird das dann geschehen, wenn der grössere Nebenfluss unter einem rechten Winkel, der gegenüber mündende kleinere aber unter einem spitzen Winkel den Hauptstrom erreicht.

Die hier entwickelte Ansicht scheint mir die im Rheinthale beobachteten Verhältnisse in durchaus einfacher Weise zu erklären.

Das Bett des Rheines vertiefte sich durch die fortschreitende Erosion mehr und mehr. An manchen Punkten lassen sich als Zeugen dieser langsamen Vertiefung eine Anzahl wohl erhaltener Terrassen erkennen, die mit Flussgeröllen bedeckt sind; besonders ausgeprägt sind dieselben z. B. bei Höningen.

Die östliche Begrenzung des jetzigen Neuwieder Alluvialbeckens zwischen Bendorf und Fahr entspricht einer ehemaligen

[1]) Ich will hier nur die Wirkung eines auf der gegenüberliegenden Seite mündenden Nebenflusses hervorheben. Ist aus irgend welchen Gründen (etwa durch besonders leicht zu erodirendes Gestein) einmal eine Stromcurve entstanden, dann wird bekanntlich das convexe Ufer in jedem Falle stärker erodirt, auch ohne dass auf der anderen Seite ein Nebenfluss mündet.

Rheinkrümmung, welche durch die damals mehr nach Norden zu gelegene Moselmündung bedingt war. Ganz ähnliche Ausbiegungen des Rheines finden wir an den Mündungen der viel unbedeutenderen Lahn und Ahr. Die Nahe übt keinen Einfluss auf den Lauf des Rheinstromes aus, da ihr Unterlauf ganz die Richtung desselben hat und nicht etwa mit diesem einen Winkel bildet [1]). Dass an den vom Rheinstrom beschriebenen Bogen auf der convexen Seite stets das höhere Ufer liegt, lässt sich leicht zeigen [2]).

Fasst man die den Mündungen der Nebenflüsse gegenüber liegenden Abhänge ins Auge, so findet man, dass sie sich durch besondere Steilheit auszeichnen. Der Lauf der Lahn, Mosel und Ahr geht senkrecht auf die der Einmündung in den Rhein gegenüber liegenden Felswände. Diese steilen Abfälle sind aber eben hervorgerufen durch den aus seiner Richtung gedrängten Hauptstrom. Wo das der Einmündung der Nebenflüsse gegenüber liegende Gestein nicht fest ist, wo etwa nur lockere Schichten vorhanden sind, da wird nothwendiger Weise durch den hier besonders stark bei Seite gedrängten Hauptstrom eine Thalerweiterung, ein Becken entstehen müssen.

Bereits oben habe ich erwähnt, dass die Lahn, wie sich aus der Verbreitung ihrer Gerölle ergiebt, ursprünglich erst weiter nach Norden hin den Rhein erreicht habe. Nachdem die aus Devonschichten gebildete Barriere bei Coblenz durch die von zwei

---

[1]) Wahrscheinlich hat die Nahe erst in verhältnissmässig neuer Zeit die Devonschichten bei Bingen durchbrochen. Früher wird sie wohl ihren Weg durch die leicht zerstörbaren Tertiärschichten des Mainzer Beckens genommen und den Rhein wenig unterhalb Mainz erreicht haben. Die Entstehung des jetzigen Mainzer Rheinbeckens ist wohl ebenfalls auf die Erosionsthätigkeit von Nahe und Main zurückzuführen. Die Wirkung jedes der beiden Flüsse im Einzelnen zu verfolgen, dürfte nur auf Grund von genauen Detailuntersuchungen möglich sein. Ein schmaler Streifen des Gebietes ist bereits durch Carl Koch in sorgfältigster Weise geologisch kartirt worden.

[2]) Bei Anlage der alten Städte und Ortschaften sind diese Verhältnisse wohl berücksichtigt worden. Das erst im vorigen Jahrhundert entstandene Neuwied liegt auf der concaven Seite eines vom Rheine beschriebenen Bogens dicht am Ufer. Bei dem vor wenigen Wochen eingetretenen Hochwasser hat es am meisten zu leiden gehabt, während das gegenüberliegende Weissenthurm fast ganz verschont blieb.

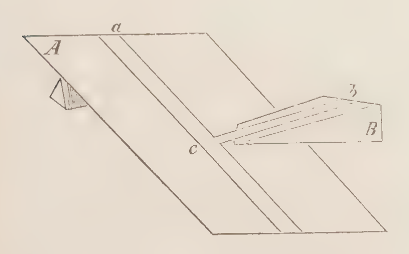
Seiten her wirkende Erosion durchbrochen war, entstand die heutige Moselmündung, jedoch nahm ein Theil der Moselwasser noch den alten Weg nach dem Rheine [1]). Die Lahn fand nun bei ihrem Einfluss in den Rhein einen gewissen Widerstand, der sie zur allmählichen Verlegung ihrer Einmündung nach Süden hin veranlasste.

Man kann sogar sagen, dass die jetzige Moselmündung ein Werk der Lahn ist. Die oben besprochene Barriere bei Coblenz wurde von der nach Norden hin vorbeifliessenden Mosel gewiss nur wenig erodirt; sie wurde vielmehr hauptsächlich durch die Einwirkung des von der Lahn nach Westen gedrängten Rheinstromes zerstört.

Die hier mitgetheilten Beobachtungen stehen mit den sonstigen Erfahrungen durchaus nicht im Widerspruche. Wenn sich auch im Allgemeinen nicht in Abrede stellen lässt, dass Nebenflüsse eine durch die Wirkung des Hauptstromes bedingte Neigung haben müssen, ihre Einmündung stromabwärts zu verlegen, so kann es uns dennoch nicht befremden, bei der Lahn und Mosel das Gegentheil zu sehen. Hier liegen eben besondere geologische Verhältnisse vor [1]).

---

[1]) Um die Sache experimentell zu prüfen, habe ich mich folgender Methode bedient. *A* ist ein gleichmässig mit Talg bestrichenes Brett; nur in der Mitte befindet sich ein fettfreier Streifen. Das Brett bekommt eine Steigung von 5^0. *B* ist ein Klötzchen, dessen schiefe Ebene dieselbe Steigung hat. Der Querschnitt dieses keilförmigen Stückes ist natürlich ein Trapez, dessen Grundseite mit den anstossenden Seiten Winkel von 95^0 u. 85^0 bildet. Auch die schiefe Ebene des Keiles wird mit Fett bestrichen; ein fettfreier Streifen



erhält 1/4 der Breite von dem auf dem Brette Die Art der Zusammenstellung ergiebt sich aus der Zeichnung. Lässt man nun mit der nöthigen Vorsicht bei *a* und *b* längere Zeit Wasser aufträufeln, so tritt nach einiger Zeit das Wasser der Hauptrinne auf der der Mündung der kleineren Rinne gegenüber liegenden Seite bei *c* über den Fettrand hinweg. Erst später wird die Mündung der kleinen Rinne abwärts verlegt. Wenn man im oberhalb der Mündung gelegenen Winkel

Auch bei anderen Strömen lassen sich leicht Beispiele dafür finden, dass der Einmündungswinkel der Nebenflüsse für die Richtung des Hauptstromes von grösster Bedeutung ist. Wir dürfen dabei aber nicht solche Mündungsstellen von Nebenflüssen ins Auge fassen, die etwa in ganz junger Zeit erst entstanden sind, sondern müssen vielmehr an der Hand geologischer Thatsachen festzustellen suchen, wo die alten ehemaligen Einmündungen lagen. An diesen Punkten werden sich oft Ausbiegungen des Hauptstromes zeigen. Nachdem die Thalbildung des Hauptstromes einmal bis zu einem gewissen Grade fortgeschritten ist, wird die etwa neu entstehende Einmündung eines Nebenflusses keine merkbare Wirkung auf die Richtung desselben auszuüben vermögen, ausgenommen etwa, wenn das der Einmündung gegenüber liegende Gestein von sehr geringer Widerstandsfähigkeit ist. Hier wird vielmehr besonders häufig eine Verlegung der Mündungsstelle stromabwärts erfolgen. In dem Falle, wo ein verhältnissmässig kleiner Nebenfluss ein Ausweichen des Hauptstromes hervorbringt, etwa wie die Ahr beim Rheine, da müssen wir annehmen, dass die Thalbildung beider zu ungefähr gleicher Zeit begonnen hat.

Nachdem ich im Vorstehenden den Versuch gemacht, die Frage nach der Entstehung des Neuwieder Beckens unter Berücksichtigung aller geologischen Thatsachen zu lösen, glaube ich auch zu einer Einsicht in die Verhältnisse gelangt zu sein, unter denen die Bimssteinablagerungen desselben entstanden sind. Bereits im vorigen Jahrgange dieses Jahrbuches[1]) habe ich die Lagerungsverhältnisse der Bimssteine des Rheinthales erörtert. Die Mächtigkeit derselben ist eine sehr schwankende, wie das bei der grossen Transportfähigkeit, die eine fortwährende Verschleppung des Materiales zur Folge hat, ganz natürlich ist. Als Liegendes des

---

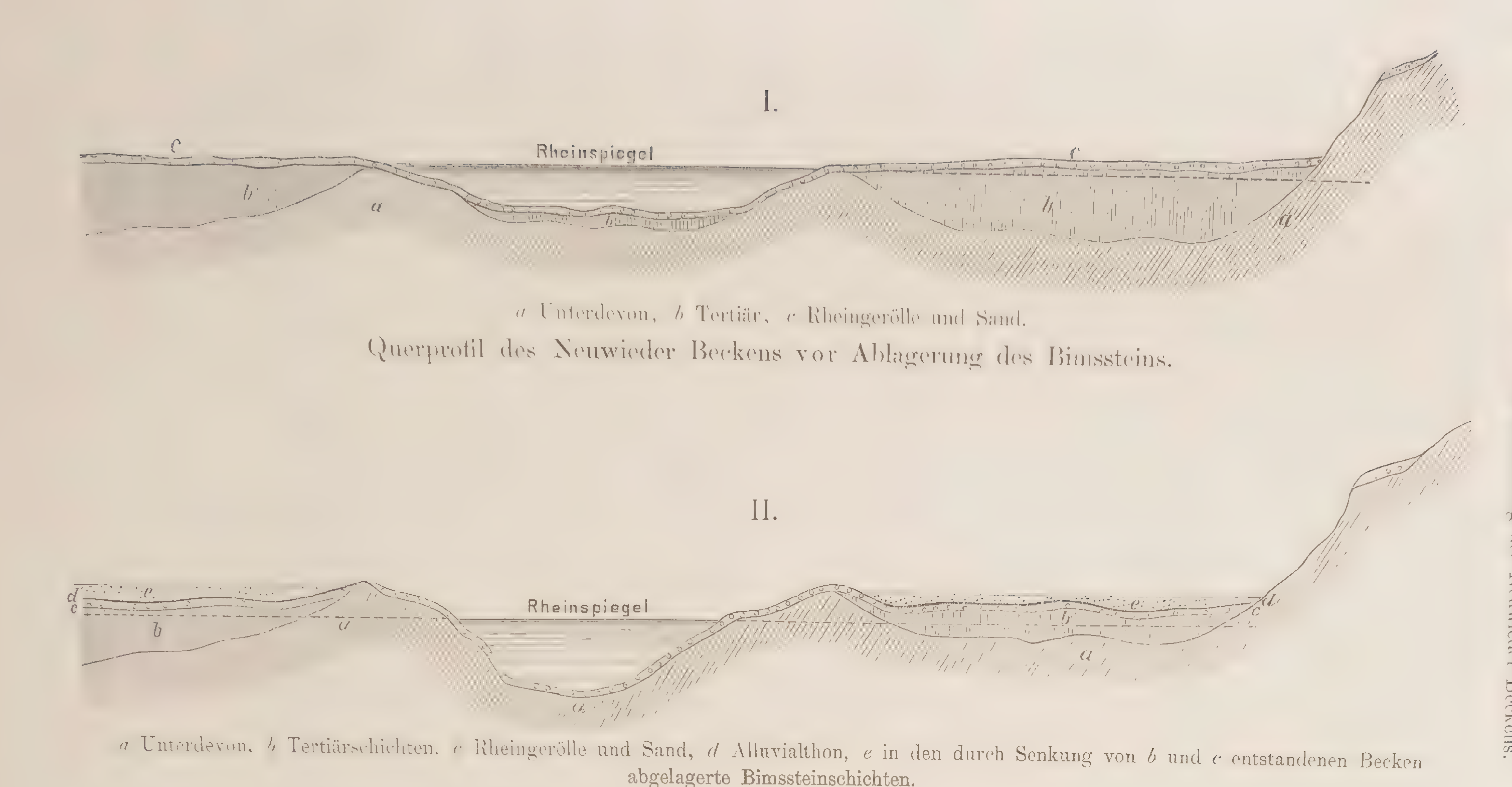
mittels einer dicken Nadel einen Kanal freimacht, diesen aber dann mit feinem Sand ausfüllt, um dadurch besonders leicht zu erodirende Schichten anzudeuten, so wird bald ein Wasserarm stromaufwärts gehen. Legt man in die Mitte des mit Sand gefüllten Kanales zwei winzige Stückchen von Bleizucker und Jodkalium, so nimmt das Auge leicht das Eindringen des Wassers wahr. Bei längerer Dauer des Experimentes wird der Sand fortgeführt.

[1]) Jahrg. 1881, S. 401.

Bimssteins erscheint ein brauner ziemlich plastischer Thon, unter welchem Flussgerölle und Sand liegen. Die Thonschicht ist etwa 1,2 Meter stark. Die ganz vorzügliche Schichtung sowie die Beweglichkeit des Bimssteins sprechen durchaus gegen die Annahme einer Ablagerung in fliessendem Wasser. Die ungemein grosse Aehnlichkeit oder besser gesagt, die vollständige Uebereinstimmung zwischen den ganz jungen Schichten des Rheinthales, die auf Flussgeröllen liegen, mit den Bimssteinmassen des Westerwaldes (deren Zugehörigkeit zum Tertiär nachgewiesen ist), deutet unbedingt auf eine ganz analoge Ablagerungsweise hin. Wie die alten Bimssteinschichten des Westerwaldes, so sind auch diejenigen der Neuwieder Gegend in einem geschlossenen Becken entstanden. Diese Becken lagen neben dem Rheine und waren nur bei etwaigem Hochwasser in direkter Communication mit demselben. Um die Entstehung dieser Becken zu veranschaulichen, mögen die umstehenden Profile dienen.

Indem sich das Bett des Rheines mehr und mehr vertiefte, mussten die unter dem Bimsstein auf Tertiärschichten liegenden Kies- und Sandlagen vollständig entwässert werden. Die Grenze, bis zu der diese Entwässerung nach Oben hin erfolgt, wird natürlich durch die jedesmalige Höhe des Rheinspiegels bestimmt. (Im Profil durch die gestrichelte Linie angedeutet.) Eine nothwendige Folge davon war die Senkung der über dem Niveau des Grundwassers liegenden Schichten. Es bildeten sich dadurch beckenartige Vertiefungen, in welchen die von den umliegenden Höhen kommenden Tagewasser zwar zusammenliefen, sich aber anfangs noch nicht ansammeln konnten. Dieses wurde vielmehr erst möglich, nachdem die erwähnte wasserdichte Thonschicht, welche zwischen dem Bimsstein und den Flussgeröllen liegt, abgelagert war [1]. Von da an waren gefüllte Becken vorhanden, in

[1] Ich bezweifele, dass die ziemlich zahlreichen, als ehemalige »Rheinarme« gedeuteten Vertiefungen im Rheinthale, z. B. bei Bonn, wirklich alle diesen Namen verdienen, glaube vielmehr, dass dieselben vielfach als Reste von alten geschlossenen in oben angedeuteter Weise entstandenen Wasserbecken aufzufassen sind, deren Ursprung allerdings mit der Thalbildung in engem Zusammenhange steht.



a Unterdevon, *b* Tertiär, *c* Rheingerölle und Sand.

Querprofil des Neuwieder Beckens vor Ablagerung des Bimssteins.

a Unterdevon. *b* Tertiärschichten. *c* Rheingerölle und Sand, *d* Alluvialthon, *e* in den durch Senkung von *b* und *c* entstandenen Becken abgelagerte Bimssteinschichten.

Querprofil des Neuwieder Beckens nach Ablagerung des Bimssteins.

denen sich der Bimsstein ruhig absetzen konnte. Die einzelnen Stücke desselben sinken, sobald sie vollständig vom Wasser durchtränkt sind, nieder. Die abgelagerten Massen werden in dem ruhigen Wasser des Beckens nicht wieder gestört. Der Umstand, dass die Bimssteinmassen des Rheinthales sich genau so darstellen, wie die tertiären des Westerwaldes, hat demnach gar nichts Befremdendes, da beide, obgleich ihre Ablagerungen im Alter so verschieden, doch in ganz analoger Weise gebildet worden sind.

Aus dem Gesagten ergiebt sich, dass die rechtsrheinischen Ablagerungen erst entstanden sein können, nachdem der Rhein so ziemlich sein jetziges Bett eingenommen hatte. Die Bildung der geschlossenen Becken, in welchen der Bimsstein sich abgesetzt hat, steht ja in engstem Zusammenhange mit der Erosion der jetzigen Stromrinne. Bimssteine des Laacher See-Gebietes können jetzt nur dann auf der rechten Rheinseite liegen, wenn dieselben vorher durch den Wind nach dem Westerwalde transportirt und später mit den auf dem Westerwalde selbst ausgeworfenen gemischt wieder ins Rheinthal geführt worden sind.

Der die geschlossenen Becken vom Rheine trennende Damm ist jetzt noch an manchen Stellen zu sehen, so z. B. in der Stadt Neuwied. Bei dem im November dieses Jahres eingetretenen Hochwasser machte er sich dadurch bemerkbar, dass viele nahe am Rhein liegende Häuser vom Wasser noch verschont waren, während weiter vom Ufer entfernte längst umspült wurden.

Selbstverständlich liegen in der Zone des heut zu Tage durch die Wirkung des aus den Ufern tretenden Rheines und anderer Einflüsse zerstörten Dammes keine Bimssteinmasse [1]).

Nachdem die Bimssteinmassen abgelagert und die geschlossenen Becken vielleicht schon zerstört waren, vertiefte sich das Rheinbett noch fortwährend. In gleichem Maasse musste aber auch die Entwässerung der im Liegenden des Bimssteins befindlichen Schichten vorwärts schreiten. Die Folge hiervon war eine weitere Senkung, die natürlich keineswegs ganz gleichmässig sein konnte. Als

[1]) Wir sehen dabei natürlich ab von der im Neuwieder Becken jetzt allenthalben vorhandenen, wenige Centimeter mächtigen Bimssteinbedeckung und haben nur die geschichteten Ablagerungen im Auge.

Zeugen derselben sind die zahlreichen überaus schönen und sich weithin erstreckenden Verwerfungen in den Bimssteinschichten aufzufassen. In den tertiären Ablagerungen des Westerwaldes habe ich dieselben niemals beobachtet.

Die für so junge Ablagerungen sonst vielleicht etwas auffallenden Dislokationen finden hierdurch eine, wie mir scheint, ganz ungezwungene, alle Verhältnisse berücksichtigende Erklärung.

Es ist leicht einzusehen, dass die Folgen der durch den Rhein bewirkten Entwässerung sich um so bemerkbarer machen mussten, je mächtiger die über dem Niveau des Grundwassers liegenden Ablagerungen waren.

Am Rande des Neuwieder Beckens, dicht am Abhange des Gebirges mussten die stärksten Einsenkungen stattfinden und die hier zur Ablagerung gekommenen Sandschichten erlitten die bedeutendsten Störungen. Die durch ihren grossen Gehalt an Magneteisen ausgezeichneten Sande, welche bei Gladbach, Rommersdorf und Heimbach, nordöstlich Neuwied, liegen, fallen mit etwa 40° nach SW. ein.

Zum Schluss sei hier nochmals betont, dass fortwährend Bimssteinmassen vom Westerwalde her ins Neuwieder Rheinbecken transportirt werden. Diese in der Jetztzeit entstehenden Ablagerungen sind von den in geschlossenen Becken entstandenen scharf zu trennen und hier ganz ausser Betracht geblieben. Ein genaueres Studium derselben scheint mir deshalb von Interesse zu sein, weil sie an den Abhängen des Neuwieder Beckens nicht nur in Berührung mit den allerjüngsten Bildungen, sondern auch mit Diluvialschotter, Diluviallehm und Löss stehen, und sich aus diesem Zusammenvorkommen vielleicht Anhaltspunkte für die Entstehung des letzteren gewinnen lassen. Dass für den Rheinlöss, der unbedingt im Zusammenhange mit der Thalbildung steht, die für andere Gegenden aufgestellten Theorien keine Geltung haben, davon bin ich überzeugt. Ueber meine hierhin gehörenden Beobachtungen hoffe ich später Mittheilung machen zu können.

Bonn, den 31. December 1882.

Die Zechsteinformation bei Schmalkalden.

Von Herrn **H. Bücking** in Kiel.

Wiederholte Begehungen der Gegend von Asbach bei Schmalkalden[1]) haben mir endlich Klarheit in die Entwicklung des dortigen Zechsteins gebracht. Die Zechsteinformation ist in der nächsten Nähe von Asbach nicht so vollständig ausgebildet, wie in der Gegend von Gumpelstadt und Schweina; namentlich aber fehlen auch gute Profile, wenngleich Aufschlüsse in den einzelnen Schichten an räumlich von einander entfernten Stellen, die man seither wegen der vielen Störungen, welche das Gebiet durchziehen, nicht ohne Weiteres mit einander in Verbindung bringen durfte, nicht selten sind. Während im Ebertsgrunde, dem Thale, welches von der alten Kobaltwäsche aus in südöstlicher Richtung, also nach Steinbach-Hallenberg hin, seinen Verlauf nimmt, und auch am Hoherod, unmittelbar oberhalb der Kobaltwäsche nach Süden hin, Schichten der unteren Zechsteinformation, insbesondere Zechsteinconglomerat und Kupferschiefer, vorhanden sind, fehlen diese in der nächsten Umgebung Asbach's oder sind durch viel weniger mächtige und im petrographischen Aussehen ganz abweichende Schichten ersetzt.

Im Ebertsgrunde kann man etwa folgende Schichtenfolge feststellen: Ueber dem Rothliegenden lagert, anscheinend concordant, das Zechsteinconglomerat, nicht viel mächtiger als 1 Meter; darüber folgt der Kupferschiefer, nur ganz schwach entwickelt, und als Vertreter des Zechsteins wenig mächtige, dünnplattige, graue und gelbe Dolomite, auf welche sich — die Grenze selbst ist nicht gerade deutlich aufgeschlossen — ein ziemlich mächtiges Schichtensystem von grosszelliger Rauchwacke legt. Letztere, die frei von Petrefacten zu sein scheint, dürfte jedenfalls die mittlere Zechsteinformation darstellen.

[1]) Vergl. wegen der Lage der einzelnen Ortschaften die der folgenden Arbeit angehängte Tafel I.

Im Aussehen ähnlich der Rauchwacke ist der Riffdolomit. Er tritt zwar nicht so charakteristisch hervor wie an den Felsen des Altensteins bei Glücksbrunn, immerhin aber bildet er schon ziemlich ansehnliche, steile Klippen auf der Höhe des Hoherod und führt auch hier die gleichen Petrefacten wie am Altenstein, wenngleich nicht in solcher Menge. Mit ihm in Verbindung steht der »Eisenkalkstein«, mit welchem Namen der Schmalkalder Bergmann schon seit alter Zeit einen stark eisenschüssigen Dolomit bezeichnet, ein Dolomit, in dem sich auf Kosten benachbarter Gesteinsmassen der Eisengehalt derart concentrirt hat, dass er öfter als Eisenerz nutzbar gemacht werden kann. So wird z. B. westlich vom Hoherod an der sog. »Bommende Eller« dieser Eisenkalkstein in einer Eisensteingrube gewonnen. Ebenso wie der Riffdolomit, so scheint auch der »Eisenkalkstein« ein Vertreter des eigentlichen Zechsteins und der Rauchwacke zugleich zu sein; denn er führt in ziemlicher Menge *Terebratula elongata*, *Productus horridus*, *Camarophoria Schlotheimi*, *Spirifer undulatus*, *Avicula speluncaria*, *Fenestrella retiformis* und *Gervillia keratophaga*, von denen einige Species für den eigentlichen Zechstein bezeichnend sind.

Ueber der Rauchwacke beginnt im Ebertsgrund östlich von der Strasse nach Steinbach-Hallenberg die obere Zechsteinformation. In der Nähe eines auf der Generalstabskarte als »Gypsmühle« bezeichneten Hauses, von dem nur noch Trümmer vorhanden sind, wurde der untere Zechsteinletten aufgefunden, ein vorwiegend rother und bläulicher Mergelthon, welcher einzelne grössere linsenförmige Massen von Gyps unregelmässig eingelagert enthält. Letztere werden zeitweilig gewonnen. Die über dem Letten folgenden Schichten konnten bis jetzt noch nicht aufgesucht werden.

In der nächsten Umgebung von Asbach ist die untere Zechsteinformation nicht zur deutlichen Entwicklung gelangt. Auf dem Rothliegenden, welches an dem Westabhang des Komberges unter dem Porphyr hervortritt und wesentlich aus Schichten von rothem Sandstein wechsellagernd mit Schieferletten besteht, liegt zwar ein wenig mächtiger, gelbgrauer, dünnbänkiger Sandstein, der als das Zechsteinconglomerat gedeutet werden könnte, aber der charakteristische Kupferschiefer und der eigentliche Zechstein darüber fehlen; ein Aequivalent derselben ist nur in wenig festen, meist

dünnschieferigen, grauen und gelben Dolomiten zu suchen, deren Mächtigkeit sich nicht genau bestimmen lässt, aber etwa 2 bis 3 Meter betragen mag. Ueber diesen tritt als ein sehr gut verfolgbarer Horizont die Rauchwacke hervor. Sie zieht sich von Asbach aus in fast genau südlicher Richtung bis an die Porphyrmassen des Ringberges, tritt nördlich von Asbach an den Gehängen des Mühlbergs mehrfach in schroffen Felsmassen zu Tage und nimmt von da einen mehr nordöstlichen Verlauf nach dem porphyrischen Kohlberge, wo sie an einer bedeutenden, von Norden herkommenden Verwerfung abschneidet. Bemerkenswerth für diesen Rauchwackenzug ist das Auftreten von eisenschüssigem und manganhaltigem Mulm in den Höhlungen der Rauchwacke, ein Vorkommen, das Veranlassung zu einer Braunsteingrube südlich bei Asbach gegeben hat[1]).

Ueber der Rauchwacke liegt nun — bei dem ziemlich stark nach Westen geneigten Einfallen der Zechsteinschichten an dem flacheren westlichen Abhange allerdings in einem beträchtlich tieferen Niveau, und nur an wenigen Stellen so aufgeschlossen, dass eine Ueberlagerung deutlich erkennbar ist — die obere Zechsteinformation. Zu unterst findet sich auch hier der untere Zechsteinletten. Er führt am Ausgehenden nirgends Gyps; wohl aber weisen Erdfälle, die gerade nördlich von Asbach und in der Umgegend von Floh mehrfach beobachtet wurden, darauf hin, dass auch hier stockförmige Gypseinlagerungen vorhanden gewesen sein müssen. Als mittleres Glied der oberen Zechsteinformation folgt ganz regelmässig der Plattendolomit, z. Th. in typischer Ausbildung; recht mächtig entwickelt und deutlich entblösst ist er nordwestlich von Asbach. Er wird bedeckt von dem wenig mächtigen oberen Letten, auf welchen, concordant gelagert, der Bröckelschiefer und der Buntsandstein folgen.

Wie bei Asbach, so ist die Entwicklung des Zechsteins auch in der Nähe von Floh und östlich von Seligenthal; nur ist hier bei z. Th. ziemlich steiler Schichtenstellung nahe an einer sehr be-

---

[1]) Es sei hier darauf aufmerksam gemacht, dass solcher Braunsteinmulm sich auch mehrfach in dem mittleren Zechstein am Spessart und Vogelsberg findet, so z. B. bei Huckelheim und Aulendiebach.

trächtlichen Verwerfungsspalte die Aufeinanderfolge der einzelnen Glieder nicht so leicht zu erkennen.

Von der Ausbildung des Zechsteins im Moorgrunde bei Gumpelstadt weicht die Entwicklung des Zechsteins von Asbach also insofern ab, als an letzterem Orte der Stinkschiefer — die mittlere Abtheilung des Moorgrunder Zechsteins — ganz fehlt und ersetzt ist durch eine zellige Rauchwacke, und ferner einzelne Glieder der Zechsteinformation gar nicht oder nur schwach entwickelt sind. Schon bei Schweina verschwindet der Stinkschiefer ganz und ebenso auch das Kupferschieferflötz. Letzteres tritt erst östlich von einer von Seligenthal nach Asbach in fast südlicher Richtung verlaufenden Störung, in dem oben erwähnten Ebertsgrunde und bei Helmershof, wieder auf. Umgekehrt lässt sich die bei Asbach den Stinkschiefer ersetzende Rauchwacke in nordwestlicher Richtung nur bis Floh verfolgen. Auch der untere Zechsteinletten, das älteste Glied der oberen Zechsteinformation, verschwindet hier und tritt erst im Thal der Truse, zwischen Auwallenburg und Trusen, wieder auf, um von da nach Westen hin immer mehr und mehr charakteristisch sich herauszubilden und an der oberen Mommel, nahe bei Beierode auch grosse linsenförmige Gypseinlagerungen zu führen. Am wenigsten Klarheit lässt sich immer noch in die Entwicklung des Zechsteins zwischen Seligenthal und Herges-Auwallenburg bringen, trotz der guten Aufschlüsse, die hier der Eisensteinbergbau des Stahlberges bietet. Fast scheint es, und aus dem oben angegebenen Verhalten des Zechsteins möchte man diese Vermuthung für sehr wahrscheinlich halten, dass hier nur die obere Zechsteinformation und von dieser nur der Plattendolomit — z. Th. in rauchwackenähnlicher Ausbildung — und der obere Zechsteinletten entwickelt sind, Schichten, die man zwischen Seligenthal und Atzerode, sowie an dem Zechenhaus Stahlberg selbst, in typischer Entwicklung auch zu Tage treten sieht, die aber in den Grubenbauten und nahe den Verwerfungsspalten meist nur in verändertem Zustande und auch in manichfach gestörter Lagerung angetroffen werden.

Kiel, den 2. December 1882.

Gebirgsstörungen südwestl. vom Thüringer Wald

und ihre Beziehungen zu den Eisenerzlagerstätten des Stahlberges und der Mommel.

Von Herrn **H. Bücking** in Kiel.

(Mit Tafel I.)

Bei der Kartirung des südwestlichen Theils der Section Schmalkalden wurden weitere Anhaltspunkte für den Verlauf der Störung gewonnen, welche etwa 1 Stunde südlich von Schmalkalden den Muschelkalk gegen den Zechstein verwirft. Der mittlere Theil dieser Störung ist seiner interessanten Verhältnisse wegen schon früher Gegenstand einer ausführlichen Beschreibung gewesen [1]), als deren Ergänzung die folgenden Betrachtungen angesehen werden sollen, soweit sich dieselben auf das Profil an dem Fusspfade von Breitenbach nach Christes und auf die Fortsetzung der Störung nach Nordwesten hin beziehen.

Die lang anhaltenden starken Regengüsse im Sommer 1882 hatten auf der Höhe des Bergrückens zwischen Breitenbach und Christes, an dem beide Dörfer mit einander verbindenden Fusspfade, eine Entblössung geschaffen, die es erlaubte, die unmittelbar an die Hauptverwerfung angrenzenden Schichten genauer zu untersuchen. Ehedem war bereits nachgewiesen (l. c. S. 83), dass 10 Schritte südlich von der Hauptverwerfung »unter den 4 Meter mächtigen Orbicularisplatten« der Schaumkalk anstehend zu beob-

[1]) Jahrbuch der Preuss. geol. Landesanstalt für 1880, S. 60 u. s. w.

achten sei; die Orbicularisplatten aber, war behauptet, grenzten, nur durch die Hauptverwerfung getrennt, unmittelbar an den unteren Zechsteinletten. Ueber den Orbicularisplatten, deren Mächtigkeit in der Regel nur 2 bis 3 Meter zu betragen pflegt, konnten nun im Sommer 1882 noch deutlich feste, gelbe Kalke und gelbliche und graue Mergel beobachtet werden, Schichten, mit welchen in der Regel der mittlere Muschelkalk in der Umgegend von Meiningen beginnt. Das Profil zwischen Breitenbach und Christes ist also, der früheren Angabe entgegen, insofern vollständiger, als südlich von der Hauptverwerfung über den Orbicularisschichten noch in geringer Mächtigkeit der mittlere Muschelkalk hervortritt.

In der erwähnten Beschreibung wurde bezüglich des Verlaufs der Störung nach Nordwesten hin (l. c. S. 67) erwähnt, dass man aus dem Vorkommen einzelner Röth- und Wellenkalkschichten mitten im Gebiet des unteren Buntsandsteins bei Helmers (Section Altenbreitungen), etwa 12 Kilometer nordwestlich von der Herrnkuppe, dem letzten sicher nachweisbaren Auftreten der Störung, auf eine Fortsetzung der Störung in nordwestlicher Richtung bis hierher und bis an ein noch weiter westlich gelegenes Basaltvorkommen am Nordabhang des Blessberges geschlossen habe. Doch wurde auch schon damals erwähnt, dass die Röth- und Wellenkalkschichten bei Helmers, von deren Vorhandensein ich in Meiningen Kunde erhalten hatte, ich bis jetzt noch nicht hätte auffinden können; jetzt muss ich ihr Vorhandensein überhaupt bezweifeln, nachdem es mir gelungen ist, nachzuweisen, dass die Fortsetzung der Störung von der Herrnkuppe resp. dem Möncheberg bei Möckers aus einen andern, nicht nordwestlichen, sondern vielmehr fast nördlichen Verlauf nimmt.

Der mittlere Buntsandstein bei Möckers liegt nämlich zwischen zwei Verwerfungsspalten, die ihn auf der S.W.- und auf der N.O.-Seite [1]) gegen den unteren Buntsandstein abschneiden. Doch tritt

[1]) Bei der früheren Darstellung ist die Verwerfungsspalte auf der Nordostseite des mittleren Buntsandsteins nicht als solche gedeutet; es wurde hier vielmehr eine Auflagerung des groben Sandsteins auf unterem feinkörnigen Sandstein angenommen. Erst die nähere in diesem Jahre vorgenommene Untersuchung hat das Vorhandensein einer Verwerfungsspalte unzweifelhaft ergeben.

letzterer auch zwischen den beiden Spalten unter dem mittleren Buntsandstein in dem Thale, in welchem das Dorf Möckers liegt, zu Tage. Von den beiden Verwerfungsspalten ist die südliche, welche an dem Dorfe und nahe an der Kirche vorbeiläuft, nicht gut weiter zu verfolgen [1]; wohl aber die nördliche. Letztere macht sich dicht unterhalb des Dorfes Mittelschmalkalden an dem Fussweg nach Fambach, an der ziemlich steilen nach N.O. geneigten Schichtenstellung im unteren Buntsandstein bemerklich; am deutlichsten aber in der Nähe von Fambach, 6 Kilometer nördlich von Möckers. Einmal tritt hier der Landwehrborn, eine ziemlich starke Quelle aus der Verwerfungsspalte im feinkörnigen Sandstein, hervor; dann aber liegt ein Vorkommen von Wellenkalkschollen und von mittlerem Buntsandstein, etwa 5 Minuten östlich vor dem Dorfe, gerade auf der Fortsetzung der Verwerfungsspalte. Weiter im Norden ist sie bis jetzt noch nicht nachgewiesen; es fehlen hier im Gebiet des feinkörnigen Sandsteins gute Aufschlüsse. Das Vorkommen des Wellenkalks bei Fambach ist nicht so bedeutend, wie das am Katzenstein; es sind hier keine zusammenhängenden Schichtcomplexe mehr nachzuweisen, sondern nur einzelne Wellenkalkschollen, die mit Brocken von fein- und grobkörnigem Sandstein zusammen gleichsam die Ausfüllung der hier etwas breiteren Verwerfungsspalte bilden.

Das Streichen der Störung von Möckers bis nach Fambach ist im Allgemeinen ein Streichen nach h. $10\frac{1}{2}$, welches von dem allgemeinen Streichen, das die Störung zwischen Viernau und Möckers besitzt, h. $7\frac{1}{2}$, doch beträchtlich abweicht.

In der oben erwähnten Beschreibung wurde (S. 93) noch einer zweiten Störung gedacht, welche etwa in der Richtung des Stillethales von Näherstille über Schmalkalden und den Röthhof bis nach Hessles hin sich erstreckt. Nordwestlich von Hessles war dieselbe, als jene Arbeit abgefasst wurde, noch nicht bekannt; sie wurde erst in den letzten 2 Jahren auch hier aufgefunden und etwa noch 8 Kilometer weiter verfolgt. In dieser ganzen Er-

[1]) Die plötzliche Umbiegung der Sandsteinschichten an dem Steinbruch von Niederschmalkalden aus einer horizontalen Lage in eine ziemlich stark nach SW. geneigte hängt wohl mit dieser Störung zusammen.

streckung ist sie allenthalben sehr deutlich erkennbar, da sie entweder den Zechstein gegen den Buntsandstein oder wenigstens den unteren feinkörnigen gegen den mittleren grobkörnigen Sandstein verworfen hat; an einer Stelle auf der linken Seite des Trusenthales zwischen Wahles und Trusen ist sogar, ganz analog wie am Steinkopf bei Hessles, durch die Störung neben den unteren Zechsteinletten der oberen Zechsteinformation, eine grosse keilförmige Masse Wellenkalk gelegt, die ihrerseits ganz regelmässig über Röth und mittlerem Buntsandstein ruht. Auch diese Verwerfung nimmt, wie die beiliegende Skizze zeigt, von Hessles aus einen etwas mehr nördlichen Verlauf, etwa in gerader Richtung nach Liebenstein, wohin auch schon die Störung von Möckers und Fambach gerichtet ist, ohne dass jedoch bis jetzt eine Erstreckung der letzteren bis dorthin hätte nachgewiesen werden können.

Am östlichen Ausgang von Liebenstein an der Strasse nach Beierode schaart sich die von Hessles herkommende Störung mit einer ebenfalls nordwestlich streichenden Verwerfung, die von Seligenthal aus über den Stahlberg, Herges-Auwallenburg und die Mommel bis nach Liebenstein und noch weiter bis nach Schweina und Gumpelstadt verfolgt werden kann und auf ihrer Nordseite die Schichten im Allgemeinen in einem höheren Niveau zeigt als auf der Südseite. Es war früher die Frage von mir aufgeworfen worden, ob diese letzte Störung — die »Stahlbergstörung« — als gleichalterig mit den Störungen von Hessles und vom kleinen Dollmar, für welche wegen ihres durchaus analogen Baues dasselbe Alter angenommen werden musste, zu betrachten sei (l. c. S. 94)[1]; diese Frage war aber nicht entschieden worden, da ein Zusammenhang zwischen beiden Störungen mir damals noch nicht bekannt war. Jetzt ist ein gewisser Zusammenhang zwischen der Störung von Hessles und der Stahlbergstörung zwar dargethan, aber doch immer noch nicht soweit geklärt, dass man mit voller Bestimmtheit die angeregte Frage entscheiden kann. Soviel nur steht fest, dass

[1]) Heinr. Credner hält bekanntlich alle diese genannten Störungen für gleichalterig (vergl. die Erläuterungen der geognostischen Karte des Thüringer Waldes, 1855. S. 67) und setzt ihre Entstehung »in die Formationszeit des bunten Sandsteins«.

die Stahlbergstörung, wenn auch nordwestlich von Liebenstein nicht mehr so beträchtlich als südöstlich, bei Liebenstein selbst an der Schaarungsstelle mit der von Hessles über Beierode herkommenden und bei letzterem Dorfe immerhin noch sehr beträchtlichen Störung durch diese keinerlei nennenswerthe Unregelmässigkeiten erleidet. Es lässt sich aus diesem Verhalten der jedenfalls schon ziemlich sichere Schluss ziehen, dass die Stahlbergstörung wahrscheinlich nicht älter ist als die Störung von Hessles, dass eher letztere älter ist als die durch sie nicht veränderte Stahlbergstörung; am wahrscheinlichsten aber dürfte die Annahme sein, dass beide Störungen ein gleiches Alter besitzen. Es würde dann, wenn wir mit Emmrich für die Störung am kleinen Dollmar, und demzufolge auch für die bei Hessles, als Zeit ihrer Entstehung die Zeit zwischen Ablagerung des Keupers und des Oligocäns, oder noch bestimmter gefasst, die Oligocänzeit annehmen, auch die Entstehung der Stahlbergstörung in die Oligocänzeit fallen.

Ein gleiches Resultat bezüglich der Zeit ihrer Entstehung würde sich dann auch für eigenthümliche Erzlagerstätten ergeben, welche von jeher von besonderer Wichtigkeit für die Bewohner der Ortschaften am südwestlichen Abhange des Thüringer Waldes, insbesondere des Kreises Schmalkalden gewesen sind, für die Eisenerzlagerstätten des Stahlberges und der Mommel. Beide Erzlagerstätten haben zunächst das miteinander gemein, dass sie in ihrem Auftreten auf das engste an die Stahlbergstörung geknüpft sind. Sie besitzen beide ihre Haupterstreckung längs der Stahlbergstörung und treten öfter unmittelbar an die das Störungsgebiet begrenzenden Verwerfungsspalten, von welchen sie sowohl nach SW. als NO. abgeschnitten werden. Wenigstens wird am Stahlberg das Eisensteinlager nach Südosten hin von der Hauptverwerfung der Stahlbergstörung gegen den Buntsandstein verworfen, an der Mommel aber sind es zwei Verwerfungen, welche das Eisensteinlager nach SW. und NO. begrenzen und auch in seiner Breitenausdehnung es auf das Störungsgebiet beschränken. Ferner weisen zahlreiche Versuchsbaue theils älteren, theils neueren Datums zwischen Stahlberg und Mommel längs der Stahlbergstörung darauf hin, dass beide Erzlager miteinander in Verbindung stehen, gleich-

sam also nur ein einziges lang ausgedehntes, die Stahlbergstörung begleitendes Lager bilden, wenn auch in einzelnen Punkten zwischen dem Stahlberger und dem Mommeler Bergreviere die Erzmittel nur eine geringe Mächtigkeit besitzen und dann wohl kaum abbauwürdig sein dürften. Was die nähere Gestalt der beiden Erzlagerstätten an der Mommel und am Stahlberg anlangt, so ist dieselbe eine so eigenthümliche, dass selbst von Seiten der Bergleute, die am genauesten über die Ausdehnung der nutzbaren Erze am Stahlberg und an der Mommel orientirt sind, ganz widersprechende Ansichten darüber aufgestellt werden. C. F. Danz, der sich um die Geologie des Kreises Schmalkalden und nicht minder um die Hebung des Bergbaues in seiner engeren Heimath so ausserordentlich verdient gemacht und über 60 Jahre lang den Stahlberg und die Mommel befahren hat, nannte die Lagerstätten »gangartige« [1]), bemerkte dabei aber auch, dass sie ein so »eigenthümliches Ansehen« hätten, dass es »gewagt sei, ihnen eine Stelle nach der bekannten Eintheilung anderer Erzlagerstätten anzuweisen. Nur soviel steht fest, dass der Stahlberg und die Mommel auf ein und derselben Lagerstätte bauen, dass diese sich volle zwei Wegestunden in die Länge erstreckt und in der Mommel sich der Ganggestalt nähert.« Ebenso vorsichtig drückt sich Herr R. Fulda in Schmalkalden, gleichfalls sehr genau in den beiden Bergrevieren orientirt, aus, wenn er über die erwähnten Erzlagerstätten Folgendes sagt [2]): »Sie sind nicht als eigentliche Gänge aufzufassen, da ihnen die Haupteigenschaft derselben, das Vorhandensein erkennbarer Salbänder, abgeht. Ebenso wenig kann man bei der grossen Unregelmässigkeit des Vorkommens von einem Lager reden, obwohl das Beschränktsein auf das Gebiet des Rauhkalks »— es ist Zechsteindolomit unter dem Namen Rauhkalk zu verstehen —« den Gedanken an eine gleichzeitige Bildung nahelegen muss. Am besten noch wird man die Vorkommnisse als stockartige bezeichnen können, obwohl auch das bei der langen Erstreckung derselben

---

[1]) C. F. Danz u. C. F. Fuchs, Topographie des Kreises Schmalkalden. Marburg 1848. S. 111 und auch S. 88.

[2]) R. Fulda, Ueber den Schmalkalder Bergbau. Vortrag, verlesen auf dem ersten deutschen Bergmannstage in Cassel.

nicht recht passen will. Die Stahlberger Eisensteinmasse setzt ununterbrochen über 1/2 Wegstunde weit fort, die Mommeler zeigt eine noch grössere Erstreckung. — Auch fehlt es nicht an abgerissenen Zwischengliedern, welche gewissermassen den Uebergang zwischen Stahlberger und Mommeler Lagerstätte bilden, so die Eisensteinvorkommnisse am Stadtberge und am Hofberge, diesseits und jenseits Herges-Vogtei. Der Eisenstein liegt innerhalb einer zu grossem Umfange entwickelten Rauhkalkmasse, gegen welche er sich nicht immer scharf absondert. Häufig ist dieser Rauhkalk, von seiner Berührungsfläche mit dem Eisenstein an, weit hinein durch Eisenaufnahme zu einem sog. Eisenkalke umgewandelt, welcher — abgesehen von dem Kalkgehalte — eine ähnliche Zusammensetzung zeigt, wie der nebenliegende Eisenstein und namentlich gleich diesem durch einen hohen Mangangehalt sich auszeichnet.« Es sei hierzu nur noch bemerkt, dass der Eisenstein, soweit derselbe jetzt zur Gewinnung gelangt, vorzugsweise Brauneisenstein ist, der zu weitaus dem grössten Theil aus Spatheisenstein, dessen Blätterbruch oft noch deutlich erkannt werden kann, hervorgegangen ist. Es kommt aber auch neben diesem, noch unzersetzter, aber meist mit Schwerspath auf das innigste gemengter Spatheisenstein in unverkennbaren Gängen und Trümern vor. »Der Schwerspath«, sagt FULDA weiter, »ist überhaupt ein so wesentlicher Begleiter des Eisensteins, dass man beim Anfahren desselben fast mit Bestimmtheit auf die Nähe des Eisensteins schliessen kann und deshalb annehmen muss, dass er mit der Entstehung des Eisensteins im engern Zusammenhange steht.«

Eine Erklärung der Entstehung des Eisensteins hat ausser auf die Ausdehnung und innere Beschaffenheit der Lagerstätte auch noch Rücksicht zu nehmen darauf, dass sie eine ganz unzweideutige Einlagerung in der Zechsteinformation bildet, und zwar im Zechsteindolomit, den als Plattendolomit zu deuten wohl am richtigsten ist. Sämmtliche Verhältnisse, welche die Eisenerzlagerstätten aufweisen, drängen jedenfalls zu der Annahme, dass die Eisenerze unter dem Einfluss von Gewässern, die hauptsächlich auf den die Stahlbergstörung begleitenden Verwerfungsspalten circulirten, aus dem Zechsteindolomit entstanden seien, dass hier also eine gross-

artige Umwandlung von Zechsteindolomit resp. Plattendolomit in Spatheisenstein und Brauneisenstein vorliegt. Es erklärt sich so am besten der Mangel an scharfen Grenzen zwischen Zechsteindolomit und Eisenstein, und dadurch auch die unregelmässige Form der Eisenerzlagerstätte überhaupt. Für eine solche Umwandlung aus Zechsteindolomit unter dem Einfluss eisenhaltiger Gewässer, die ihren Eisengehalt wohl zum Theil dem Rothliegenden des Thüringer Waldes entnehmen, spricht wohl auch die Thatsache, dass noch jetzt in Liebenstein aus der Hauptspalte der Stahlbergstörung, ziemlich nahe an der Stelle, wo die Hessleser Störung sich anschaart, ein Eisensäuerling[1]) zu Tage tritt, gleichsam die letzte Nachwirkung eines in älterer Zeit grossartiger sich vollziehenden Vorgangs.

Die Zeit der Entstehung der Erzlagerstätte am Stahlberg und an der Mommel ist, wenn die vorhergehenden Ausführungen sich als richtig erweisen sollten[2]), abhängig von der Zeit der Entstehung der Stahlbergstörung. Die Umwandlung des Zechsteindolomits in Eisenerz durch Gewässer, welche durch die Verwerfungsspalten ihren Weg nahmen, muss unmittelbar nach der Entstehung dieser Spalten begonnen haben. Ob die Umwandlung rasch oder langsam von statten gegangen, ob die Erzlagerstätte schon bald nach der Entstehung der Stahlbergstörung ihre jetzige Gestalt gewann, lässt sich nicht sagen; nur ist es wahrscheinlich, dass die Bildung der Eisenerze noch bis in spätere Zeiten fortdauerte, ja dass sie sich an einigen Stellen, die für die Bildung besonders günstig liegen, noch jetzt vollzieht. Selbstverständlich muss auch für den Schwerspath, der die Eisenerze nach allen Richtungen hin durchschwärmt,

---

[1]) Nach einer Analyse von Prof. Reichardt enthalten 500 Gramm der Quelle ausser 26,25 Cubikzoll freier Kohlensäure 0,623 kohlensaures Eisenoxydul.

[2]) Ich will hierzu bemerken, dass Herr Bergexspectant Richert aus Berlin, der im Sommer 1882 das Mommeler Bergrevier zum Gegenstande einer genauen bergmännischen Untersuchung gemacht hat, die Güte hatte mir mitzutheilen, dass er innerhalb der Erzlagerstätte eine grosse Reihe von Erscheinungen gefunden habe, die sich am besten erklären lassen, wenn man an der schon früher von mir angenommenen und oben auseinandergesetzten Entstehung der Erzlagerstätte festhält. Bezüglich der näheren Ausführungen muss ich auf die sicherlich sehr exacten Beobachtungen des Herrn Richert hinweisen.

eine gleichzeitige Entstehung angenommen werden, ebenfalls also eine Entstehung unter dem Einfluss von wässerigen Lösungen, die auf den die Stahlbergstörung begleitenden Verwerfungsspalten circulirten. Damit soll aber nicht gesagt sein, dass die sämmtlichen Schwerspathgänge, welche in der Nähe der Stahlbergstörung und im Allgemeinen dieser parallel das krystallinische Gebirge und zum Theil auch den Zechstein des Thüringer Waldes durchsetzen, erst eine Bildung späterer Zeit seien. Die Bildung dieser Gänge, die sich besonders auch durch das Vorkommen von Flussspath auszeichnen, muss nach ihrem ganzen Auftreten bereits vor Ablagerung der oberen Zechsteinformation ihren Culminationspunkt, um mich so auszudrücken, erreicht haben. Es ist allerdings ein flussspathführender Schwerspathgang noch aus dem Zechstein bekannt, nämlich der die Mommeler Eisenerzlagerstätte im Norden begrenzende resp. durchsetzende Schwerspathgang; weitaus die meisten dieser Gänge setzen aber im Granit und Gneissschiefer (sog. Glimmerschiefer) auf und werden von Zechsteinschichten oft ganz bedeckt. Schwerspathgänge, die keinen Flussspath führen, sind dagegen noch mehrfach in den jüngeren Formationen zu finden. So kann man da, wo die Stahlbergstörung zwischen Atzerode und Seligenthal auf die rechte Thalseite übersetzt, an einem Wege oberhalb einer alten Kupferschachthalde einen deutlichen Schwerspathtrum im unteren Buntsandstein beobachten. Ferner findet sich oberhalb des Dorfes Möckers da, wo die vom kleinen Dollmar herkommende Störung den mittleren groben Buntsandstein gegen den unteren verwirft, eine solche Menge von Schwerspathstücken, dass hier an ein gangförmiges Auftreten des Schwerspaths gedacht werden muss; und weiterhin nach Osten an derselben Störung finden sich am Westabhang der Hopfenliete bei Breitenbach mehrfach Trümer von weissem Schwerspath im Wellenkalke. Es geht aus diesen Funden mit Bestimmtheit hervor, dass im Südwesten des Thüringer Waldes in der Umgegend von Schmalkalden eine Bildung von Schwerspath auch noch nach Ablagerung des Zechsteins stattfand; und da die jüngste der hier auftretenden Sedimentschichten, der Wellenkalk, noch von kleinen Schwerspathgängen durchtrümert wird, so liegt wohl auch die Vermuthung

nahe, dass eine erneute und intensive Bildung von Schwerspath dann wieder stattfand, als am Rande des Thüringer Waldes die grossartigen Dislocationen entstanden, die, wie EMMRICH wohl nicht mit Unrecht vermuthet, etwa den alten Störungslinien folgend, die Veranlassung wurden, dass das jetzige Kerngebirge schärfer den jüngeren am Rande lagernden Sedimenten gegenüber trat.

Es möge zum Schluss noch bemerkt werden, dass etwa $^1/_2$ Stunde nordöstlich von Liebenstein eine mit der Stahlbergstörung parallel verlaufende Störung vorhanden ist, die mit ihr auch das gemein hat, dass sich gleichfalls längs derselben eine Brauneisenerzlagerstätte hinzieht. Es ist das eine Störung, die von Steinbach bis Liebenstein sich in südöstlicher Richtung bis zu der »Klinge« bei Laudenbach hin erstreckt, weiter nach Osten hin aber nicht mehr deutlich erkannt werden kann. Diese Störung, die wegen ihres durchaus analogen Verhaltens als gleichalterig mit der Stahlbergstörung angesehen werden muss, ist deshalb von besonderer Wichtigkeit, da sie anscheinend die nördlichste der in diesem Theil des Thüringer Waldes an das eigentliche Kerngebirge herantretenden, in der Richtung von SO. nach NW. sich erstreckenden Störungen ist, und da sie zugleich die Grenzlinie bezeichnet, von welcher nördlich an dem Südwestabhange des Thüringer Waldes keine Schichten des Zechsteins oder jüngerer Formationen mehr auftreten. Zwar kennt man auch nordöstlich von dieser Störung ihr parallel verlaufende Spatheisensteingänge, sowohl im alten krystallinischen Gebirge als auch im Porphyr und Rothliegenden, welche, wie oft langgestreckte Pingenzüge beweisen, schon von den Alten aufgeschürft und bebaut wurden. Ob aber diese von Spatheisenstein ausgefüllten Spalten gleichfalls Verwerfungen darstellen, deren Bedeutung innerhalb der mächtigen Schichtsysteme der alten krystallinischen Schiefer und des Rothliegenden sich der Beobachtung entzieht, hat sich bis jetzt noch nicht nachweisen lassen. Auch existiren zur Zeit noch keine Anhaltspunkte, das Alter dieser Gänge genauer zu bestimmen. Ebenso ist es für die in anderen Stunden streichenden Spatheisensteingänge und für die Rotheisenstein und Braunstein führenden Schwerspathgänge im Porphyr und

Rothliegenden von Asbach meines Wissens noch nicht gelungen, annähernd die Zeit ihrer Entstehung festzusetzen. Es sind dies noch offene Fragen, deren Lösung wohl so bald noch nicht gelingen wird; für die geologische Geschichte des Thüringer Waldes sind sie von der grössten Bedeutung und ihre Lösung wird manchen Schluss auf die Entstehung dieses Gebirges gestatten.

Kiel, den 6. December 1882.

Zur Kenntniss des Oberharzer Culm.

Von Herrn **A. von Groddeck** in Clausthal.

(Hierzu eine Karte, Tafel II.)

Im Jahrgange 1877, Band XXIX der Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft S. 433 ff. machte ich darauf aufmerksam, dass grobe Conglomerate mit Geschieben gemengt-krystallinischer Gesteine in den Culmschichten des Oberharzes eine viel grössere Verbreitung haben, als man bis dahin geglaubt hatte.

Der Umstand, dass sich diese groben Conglomerate in ihrem östlichen Verbreitungsbezirk an den devonischen Diabaszug und in ihrem westlichen Verbreitungsbezirk an den devonischen Iberg anlegen, liess mich vermuthen, dass sie einem tiefen Niveau des Culm angehören möchten (l. c. S. 438).

Fortgesetzte Beobachtungen, besonders die Detailaufnahmen während der Sommer 1881 und 1882, haben nun aber gezeigt, dass diese Vermuthung nicht zutrifft, dass gegentheils die groben Conglomerate das höchste Niveau der Oberharzer Grauwacken einnehmen.

Bis zum Jahre 1877 richtete ich meine Aufmerksamkeit nur auf Conglomerate mit mindestens wallnussgrossen Geschieben, in der Meinung, dass Conglomerate mit erbsen- bis bohnengrossen Geschieben in den Culmgrauwacken unregelmässig verbreitet und nicht niveaubeständig seien (l. c. S. 437).

Es zeigte sich aber bei späteren Untersuchungen, dass die kleinkörnigen Conglomerate fast immer mit den grobkörnigen zusammen lagern, dass beide bei der kartographischen Darstellung gar nicht zu trennen sind und somit den kleinkörnigen, ebenso wie den grobkörnigen Conglomeraten, bis zu einem gewissen Grade wenigstens, eine Niveaubeständigkeit zukommt.

Begeht man die geologisch höchst monotonen Gebiete der Oberharzer Culmgrauwacke, so bemerkt man, sobald die Aufmerksamkeit auf die Korngrösse der Gesteine gerichtet ist, dass über ziemlich grosse Flächenräume feinkörnige Grauwacken fast ausschliesslich verbreitet sind und dass eigentliche Conglomerate, meist mit recht kleinen, im Durchschnitt erbsengrossen Geschieben, darin nur ganz vereinzelt auftreten, während man in anderen Theilen des Gebirges auf Schritt und Tritt charakteristischen Conglomeraten mit kleineren oder grösseren Geschieben begegnet.

Unter den conglomeratfreien, oder an Conglomeraten ganz armen Theilen des Oberharzes mögen hervorgehoben werden:

Die Krautlieth südlich von Hahausen, der Seeser Berg, Trogthaler Berg und Ecksberg nordwestlich von Lautenthal, die Gegend zwischen Lautenthal und Hahnenklee nördlich vom Lautenthaler-Hahnenkleer Gangzuge, der Kuttelbacher Berg südlich von Hahnenklee, das Tannhay und die Winterhalbe nordwestlich von Zellerfeld, die Gegend zwischen Zellerfeld und dem Kahleberg, die Gebiete der Städte Clausthal und Zellerfeld, der Einersberg, die Bremerhöhe und der Hüttenberg östlich von Clausthal, die Mönchsthäler, der Mittelberg und der Dietrichsberg nordöstlich von Clausthal, der Steinberg und der Quitschenberg östlich von Riefensbeek u. s. w.

Unter den an Conglomeraten sehr reichen Gebieten nehmen die hervorragendste Stelle ein: der Knöppelweg, das Grosse Leimenthal, der Steinthaler Berg, der Mittelberg, die Grosse Sülpke und ein Theil der Ritterheide nördlich von Osterode und Lasfelde. An dieses verhältnissmässig recht grosse Conglomeratgebiet schliesst sich der Knollen bei Grund an.

Der Bergrücken, welcher sich in nordsüdlicher Richtung zwischen dem Innerstethal und dem westlichen Rande des Gebirges

hinzieht, ist besonders reich an sehr vielen, von SW. nach NO. verlaufenden, meist schmalen Conglomeratzonen, die bei Wildemann und südlich von Lautenthal häufig das Innerstethal überschreiten.

Schliesslich mag noch auf die schon lange bekannte Conglomeratzone hingewiesen werden, welche nordwestlich vom Diabaszuge, parallel demselben, verläuft und ihre kräftigste Entwickelung zwischen Buntenbock, dem Hellerthal und der Altenauer Silberhütte zeigt u. s. w.

Innerhalb der an Conglomeraten reichen Gebiete wechsellagern die Conglomeratschichten überall mit zahlreichen, zum Theil recht mächtigen feinkörnigen Grauwacken- und Thonschieferschichten (vergl. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1877, Bd. XXIX, S. 436), die sich in petrographischer Hinsicht gar nicht von denjenigen unterscheiden lassen, welche in den conglomeratfreien oder an Conglomeraten armen Gebieten vorherrschen.

Jeder Versuch, die einzelnen Conglomeratschichten in ihrem Streichen zu verfolgen und kartographisch darzustellen, scheitert an den ungünstigen Aufschlüssen.

Meistens hat man es mit waldbestandenen Bergen zu thun, an denen nur ausnahmsweise anstehendes Gestein zu beobachten ist und deshalb muss man sich begnügen, — in der Hauptsache der Verbreitung der Gesteinsbruchstücke und Gesteinsblöcke folgend, — die Zonen stärkster Conglomeratentwickelung herauszufinden und auf der Karte zu verzeichnen.

Eine scharfe Abgrenzung gegen die conglomeratfreien oder an Conglomeraten armen Grauwackengebiete ist unmöglich, da eine trennende Leitschicht nicht existirt und beiden Niveau's gleich aussehende Grauwacken- und Thonschieferschichten, wie schon bemerkt, überall angehören.

Wenn demnach die Abgrenzung in manchen Fällen willkürlich, der individuellen Auffassung unterliegend, erscheint, so treten doch für denjenigen, der, wie ich es gethan habe, die bezüglichen Gebiete ausdauernd und oft begeht, so scharfe Gegensätze hervor, dass die Richtigkeit der Unterscheidung im grossen Ganzen zweifellos wird.

Eine eingehende Untersuchung über die Verbreitungsbezirke lehrt, dass die conglomeratfreien oder an Conglomeraten armen Schichten einem tieferen Niveau angehören müssen, als die an Conglomeraten reichen.

Die ersteren mögen, da sie sich typisch und in grosser Verbreitung bei Clausthal finden, als Clausthaler Grauwacken und die letzteren, welche in ausgezeichnetster Weise südlich und südöstlich von Grund entwickelt sind, als Grunder Grauwacken bezeichnet werden.

Folgende Gründe sprechen, wie mir scheint, mit Evidenz dafür, dass die Grunder Grauwacken einem höheren Niveau als die Clausthaler Grauwacken angehören.

1) In den grösseren, bis zur Ueberkippung eines Flügels, also sehr steil und tief gefalteten Grauwackenmulden, wie sie sich in den südöstlichen Gebieten des Clausthaler Plateau's vorfinden, nimmt die conglomeratreiche, oder Grunder Grauwacke, als einem höheren Niveau angehörig, die Mitte ein.

Das zeigt sich sehr deutlich:

a) in der grossen Grauwackenmulde des Sösethals, die sich in nordöstlicher Richtung über Altenau, den Schwarzenberg und Ochsenberg bis nahe zum Radauthal bei Harzburg verfolgen lässt. Diese verhältnissmässig breite, beiderseits von den älteren, Adinole führenden Culm-Kieselschieferzügen (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1877, Bd. XXIX, S. 439 und 440) begrenzte Mulde, in der sämmtliche Schichten ausnahmslos nach SO. einfallen, wird fast ganz von der Clausthaler Grauwacke zusammengesetzt. Am Sösekopf und Engelnberg sowohl, als auch am Fohlenbrink, Kirchenholz und Schwarzenberg bei Altenau tritt die Grunder Grauwacke mit sehr groben Conglomeraten, ganz typisch entwickelt, in schmalen, die Mitte der Mulde einnehmenden Zügen auf.

Weniger deutlich, aber ebenfalls in der Mitte der grossen Grauwackenmulde, sind die conglomeratischen Schichten in geringer Ausdehnung am Schwarzenberg, südsüdöstlich vom Kautzkopf, zu finden.

Ein etwas zweifelhaftes Conglomeratvorkommen im oberen Theil des Kellwassers soll später noch erwähnt werden.

b) In der langen und schmalen, von den grossen Posidonomyenschiefer-Sätteln des Oberharzes, (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. 1880. Bd. XXXII, S. 187) beziehungsweise dem östlichen Flügel des grossen Kahleberg-Rammelsberger Devonsattel begrenzten Grauwackenmulde, die sich von Clausthal durch das Mönchsthal über den Wiesenberg bis zum Birkenthal bei Rhomkerhalle erstreckt, tritt die Grunder Grauwacke ebenfalls in schmalen und kurzen, aber wiederum die Mitte der Mulde einnehmenden Zügen am Wiesenberg und am Kaiser Heinrich bei Oberschulenberg auf.

Die groben, der Grunder Grauwacke zugehörigen Conglomerate am Abhange des Dietrichsberges zu dem in die Lange sich ergiessenden kleinen Mönchsthal sind dem östlichen Posidonomyenschiefer-Sattel auffallender Weise sehr nahe gerückt. Später soll eine Erklärung dafür zu geben versucht werden (vergl. S. 51).

2) *In den, — nach dem gesammten Schichtenbau des Oberharzes zu beurtheilenden*[1], — *ganz flachen, mit den untersten Grauwackenschichten erfüllten Mulden, die sich in der Umgegend von Lautenthal, nördlich vom Lautenthaler-Hahnenkleer Gangzuge, vorfinden, fehlen die typischen Conglomerate gänzlich, weil dieselben, als oberes Niveau, durch Erosion entfernt wurden. Dieses Fehlen der Grunder Grauwacken in den flachen Mulden muss als ebenso charakteristisch für ein oberes Niveau derselben aufgefasst werden, wie das vorher geschilderte Erscheinen derselben in der Mitte der tief und steil gefalteten Mulden.* In den kleinen, von der Erosion verschonten, auf Kieselschiefer und Posidonomyenschiefer augenscheinlich flach aufgelagerten Grauwackenschollen des Ecksberges, Bielsteins, Sparenberges und Bohrberges sind die das obere Niveau bezeichnenden Conglomerate nicht enthalten, ebenso vermisst man dieselben in den beiden Grauwackenmulden, die durch

[1]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. XXIX, 1877, S. 441.

den schmalen Kieselschieferzug getrennt sind, welcher sich von Lautenthal nach der Varley hinzieht.

Sehr charakteristisch ist ferner das Fehlen der typischen Conglomerate an der Spielmannshöhe, dem Seeser Berg und Trogthaler Berg, da das Auftauchen der Kieselschiefer am Bullars, im Kleinen Trogthal und im Steigerthal, sowie die horizontale Lage der Grauwackenschichten in den schönen Trogthaler Steinbrüchen, unterhalb Lautenthal, lehren, dass hier wieder die untersten Grauwacken in einer ganz flachen Mulde abgelagert sein müssen.

3) Ueber die dem untersten Culm zugehörigen Kieselschiefer und Posidonomyenschiefer legen sich überall zunächst die conglomeratfreien, oder Clausthaler Grauwacken, über diesen liegen, wenn auch nicht in ausgedehnten Ablagerungen, sondern mehr in einzelnen Schollen und muldenförmig eingesenkten Zügen, die conglomeratreichen Grunder Grauwacken. Die Verwerfungen, welche die Kieselschiefer-Züge verschieben, setzen bis in die Grunder Grauwacke hinein.

Vortrefflich sind solche Lagerungsverhältnisse zwischen Lautenthal und Langelsheim an den steilen, westlichen Gehängen des Thales der Innerste, sowie auf den, letzteres vom westlichen Harzrande trennenden Höhen zu erkennen. Die Schichten fallen hier ganz flach westlich ein.

Zwischen dem Gegenthal und Langelsheim stehen oberdevonische Schiefer an beiden Ufern der Innerste an. — Steigt man die steilen Gehänge zum Gegenthalsberg, Sangenberg, Curtsberg hinauf, so durchschneidet man überall erst Kieselschiefer (am Bremsenberg und Frickenberg zuerst Diabas), dann Posidonomyenschiefer, dann conglomeratfreie, oder Clausthaler Grauwacke und erst auf der Höhe der Berge trifft man die conglomeratischen Grunder Grauwacken an.

Letztere liegen hier in mehr oder weniger grossen Schollen über den im grossen Ganzen fast horizontal gelagerten, aber dabei doch vielfach zu flachen Mulden und Sätteln zusammengefalteten Clausthaler Grauwacken. — Diese schollenförmige Auflagerung documentirt sich in sehr auffallender Weise dadurch, dass an den

vielen schmalen Bergrücken, welche zum nördlichen Harzrande bei Hahausen abfallen, dem Bakenberge, Sprengelsberge, Steimkerberge und Eichengehren die Conglomerate immer nur auf den Höhen angetroffen werden; an den Bergabhängen und in den Thälern finden sich ausschliesslich die conglomeratfreien Grauwacken.

Der Abstand, in welchem die conglomeratischen, oder Grunder Grauwacken von den Kieselschiefern und Posidonomyenschiefern auftreten, ist nahezu überall derselbe.

Folgt man den Kieselschiefern von Langelsheim an in südöstlicher Richtung, so bemerkt man, dass dieselben an den Verwerfungen, welche im Papenthale, im Hildesheimerthale (zwischen Bremsenberg und Steilelieth) und im Gegenthale auftreten, eine Verschiebung nach Osten erleiden. In demselben Sinne sind auch die Grunder Grauwacken am Curtsberge, Sangenberge, Gegenthalsberge (Lindthalskopf) und am Schwarzen Berge (Kalte Birke) verschoben. (Vergleiche auch die Karte zur Arbeit »der Kersantitgang des Oberharzes«, Taf. III dieses Jahrbuch 1882.)

Die beiden Kieselschiefervorkommen im Kleinen Trogthal und am Bullars, die man sich, — ebenso wie die Kieselschieferpartieen im Steigerthal, — im unterirdischen Zusammenhange denken muss, den westlichen Flügel der von den Grauwacken des Seeser- und Trogthalerberges eingenommenen flachen Mulde bildend, zeigen, dass auch am Steigerthaler Gange eine Verschiebung des Kieselschiefers nach Osten eingetreten ist.

Dieser Verschiebung entspricht das ebenfalls wieder mehr nach Osten gerückte Conglomerat-Vorkommen im Süden des Steigerthaler Ganges.

Ganz analogen Verhältnissen begegnen wir im Süden des Lautenthaler-Hahnenkleer und des Bockswieser-Festenburger Gangzuges.

Zwischen den Conglomeratzonen am Kranichsberge und den Kieselschiefern bei Bockswiese liegen die conglomeratfreien Clausthaler Grauwacken des Kuttelbacher Berges und zwischen dem östlichen grossen Posidonomyenschieferzuge bei Zellerfeld und den Conglomeratzügen am Eselsberge lagern die Clausthaler Grauwacken des Tannhay und der Winterhalbe u. s. w.

Ein weiteres Vorrücken der Conglomerate nach Osten scheint die etwas zweifelhafte Conglomeratzone am westlichen Abhange des Einersberges anzuzeigen.

Scheinbar abweichend von der Regel, dass die conglomeratischen Grauwacken ein höheres Niveau einnehmen, als die conglomeratfreien, sind die Lagerungsverhältnisse an der nordwestlichen Seite der Diabaszüge, da sich am Knöppelberg und ferner zwischen Buntenbock und dem Hutthal die Conglomerate zum Theil direkt an die devonischen Diabasdecken anlegen, zum Theil ihnen ganz nahe liegen, letztere von den nordwestlich auftretenden, ausgedehnten Partieen der Clausthaler Grauwacken trennend.

Dieses am längsten gekannte Vorkommen war es, welches mich im Jahre 1877 zu der Annahme veranlasste, dass die groben Conglomerate den tieferen Schichten des Culm angehören möchten, eventuell als Aequivalente der Posidonomyenschiefer anzusehen seien (l. c. S. 438 und S. 442 Anmerkung).

Den vorgetragenen Thatsachen gegenüber ist diese Auffassung aufzugeben und eine Erklärung für das locale, abnorme Verhalten zu suchen.

Da das unmittelbare Angrenzen der höchsten Culmschichten an wahrscheinlich sehr tiefe Devonschichten [1]) des Diabaszuges ganz analog der Lagerung von Culm-Kieselschiefern an den unterdevonischen Quarzit des Bruchberges ist, so kann auch für beide Erscheinungen dieselbe Deutung gelten, nämlich streichende Verwerfung mit hoch aufwärts geschobenem Hangenden. (Faltenverwerfung nach Heim.)

Solche Verwerfungen mögen auch im Spiele sein, wenn local innerhalb der steil und tief gefalteten Grauwackenmulden (vergl. unten ad 1) die sonst immer die Mitte derselben einnehmenden Conglomerate dem südöstlichen Muldenflügel näher gerückt liegen, wie es im oberen Kellwasserthal und am Abhange des Dietrichsberges zum Kleinen Mönchsthal der Fall ist (vergl. S. 48).

[1]) A. Halfar und E. Beyrich über das Vorkommen von Homalonotus an der Widerwage. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. XXXIII, 1881, S. 502 und 518.

In derselben Weise lässt sich auch die Lage des Conglomeratzuges erklären, der vom Hellerthal durch das Schwarze Wasser über die Altenauer Eisenhütte zum Ochsenberge hinzieht. — Die Fortsetzung desselben an der Grossen und Kleinen Hune rückt wieder mehr in die Mitte der Grauwackenmulde, welche zwischen dem östlichen grossen Posidonomyenschieferzuge und den Kieselschieferzügen liegt, die von Altenau nach dem Kellwasser und der Kalbe laufen. — Hier scheint also die streichende Verwerfung (Wechsel) nicht mehr so bedeutend zu sein.

Bemerkenswerth ist es jedenfalls, dass solche abnormen Lagerungen der conglomeratischen Grauwacken ausschliesslich im Südosten des Oberharzes gefunden werden, wo die Schichten zu steilen, isoklinen Falten zusammengeschoben sind, während sie im Nordwesten fehlen, wo die Schichtenlagerung eine flach wellenförmige ist.

4) Südlich von dem Silbernaaler und Laubhütter Gangzuge finden sich die ausgedehntesten Conglomerat-Ablagerungen am Knollen bei Grund, an der Ritterheide, am Mittelberge, Knöppelwege u. s. w.

Das entspricht den Verwerfungen durch die Oberharzer Gänge. — Da letztere, bei südlichem Einfallen, die Schichten in nach Süden abfallenden Terrassen verworfen haben, so müssen an der Tagesoberfläche im Norden die ältesten, im Süden die jüngsten Schichten erscheinen.

Im Norden des Lautenthaler-Hahnenkleer und des Bockswieser-Festenburger Gangzuges sind die devonischen Schichten vorherrschend, zwischen diesen Gangzügen einerseits und dem Silbernaaler und Laubhütter Gangzuge andererseits, sind die unteren Culmschichten, Posidonomyenschiefer und Clausthaler Grauwacken, im Uebergewicht und südlich vom Silbernaaler und Laubhütter Zuge werden, zum Beweise ihres jüngeren Alters, die ausgedehntesten Ablagerungen der Grunder Grauwacke gefunden.

Es kann aus den angeführten Gründen gar nicht zweifelhaft sein, dass die Grunder Grauwacken in der That ein höheres Niveau einnehmen als die Clausthaler und dass diese beiden Niveau's, wenngleich — wie unten näher ausgeführt — eine scharfe Abgren-

zung nicht möglich ist, doch zum kartographischen Ausdruck gebracht werden müssen. Bedeutsam wird der Unterschied noch dadurch, dass thierische Reste und die bekannten schönen Culmpflanzen des Oberharzes, bis jetzt wenigstens, ausschliesslich in den Clausthaler Grauwacken gefunden worden sind.

Die Schichten der Grunder Grauwacke haben dagegen nur schlechte, jedenfalls in der Hauptsache den Calamiten zugehörige, aber nicht näher bestimmbare Pflanzenreste und noch niemals Thierversteinerungen geliefert.

In einer die Frage nach der Gliederung des Oberharzer Culm erörternden, brieflichen Mittheilung an meinen Freund K. A. Lossen, machte ich darauf aufmerksam, dass *Posidonomya Becheri*, oder *Goniatites crenistria* in Thonschiefern vorkommen, welche viele dünne Bänke einer feinkörnigen Grauwacke einschliessen[1]).

Die mir bekannt gewordenen Fundpunkte für dieses Vorkommen sind auf der vorliegenden Karte mit *P* bezeichnet.

Gleichzeitig sprach ich die Hoffnung aus, diese dünnbänkigen, *Posidonomya Becheri* oder *Goniatites crenistria* enthaltenden Grauwackenzonen demnächst, als niveaubeständig, von den höher liegenden, dickbänkigen Grauwacken trennen zu können. Diese Hoffnung ist insofern erfüllt, als die meist sehr dickbänkigen Conglomeratzonen wirklich ausgesondert sind.

Dagegen will es durchaus nicht gelingen, die dünnbänkigen Grauwackenschichten als ein bestimmtes Niveau der Clausthaler Grauwacke zu erkennen; sie treten ganz unregelmässig auf, auch ist es mehr als zweifelhaft, ob einige *Posidonomya Becheri* führende, mächtige, zwischen Grauwacken liegende Thonschieferschichten, wie sie an der Blankschmiede im oberen Innerste Thal, am Prinzenteich bei Buntenbock, am Oberen Flambacher Teich u. s. w. liegen (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. XXXII, 1880, S. 188) sattelförmige Erhebungen der typischen Posidonomyenschieferschichten sind, welche die Basis des Culm bilden.

Es lässt sich das durch nichts beweisen und ist es am natürlichsten, diese Vorkommnisse als eine Wechsellagerung von *Posi-*

[1]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. XXXII, 1880, S. 186.

donomya führenden Thonschiefern mit Grauwackenbänken, innerhalb des Niveau's der Clausthaler Grauwacke, aufzufassen.

In der Nähe Clausthals erscheint es oft so, als ob die dünnbänkigen Schichten regelmässig unter den dickbänkigen Clausthaler Grauwacken liegen, in der Gegend von Lautenthal kehrt sich das Lagerungsverhältniss aber meistens um, es liegen hier die dickbänkigen Grauwacken unmittelbar über den Posidonomyenschiefern und werden von, am unmittelbaren Liegenden der Conglomerate befindlichen, dünnbänkigen Grauwackenschichten überlagert.

Aus allem ergiebt sich, dass die dünn- und dickbänkigen Grauwackenschichten (nebst den zwischen ihnen liegenden Thonschieferlagen) insofern sie nicht Conglomerate in grösserer Menge einschliessen, als ein einziges, über den Posidonomyenschiefern liegendes Niveau des Culm anzusehen sind, welches stellenweise reichlich Pflanzen und hin und wieder *Posidonomya Becheri* oder *Goniatites crenistria* führt. — Wir bezeichneten dieses so noch näher charakterisirte Culmniveau als das der Clausthaler Grauwacke.

Die höher liegenden conglomeratischen Grunder Grauwacken müssen, so lange in ihnen keine *Posidonomya Becheri* oder sonstige charakteristische Culmversteinerungen gefunden sind, vom Culm abgetrennt werden. Wollte man eine Parallele mit dem westphälischen Vorkommen ziehen, so könnte man sie mit dem flötzleeren Sandstein vergleichen.

Interessant ist es, dass das Oberharzer Culm, seiner geographischen Lage entsprechend, die Eigenthümlichkeiten des westphälischen Culm im Westen und der südlich und südöstlich gelegenen Culmbildungen Thüringens, Nieder- und Oberschlesiens und Mährens in sich vereinigt, die bekanntlich recht schroffe Gegensätze zu einander bilden.

Die vom Harz westlich gelegene Culmfacies Westphalens findet, in der Hauptsache, in den an der Basis des Oberharzer Culm auftretenden, Adinolen, Grauwacken, Thonschiefer und Kalklager einschliessenden Kieselschiefern, nebst den darüber folgenden, stellenweise Culmkalke enthaltenden Posidonomyenschiefern, ihre Vertretung.

Diese durch Adinolen, Kieselschiefer u. s. w. ausgezeichnete Facies kommt in, wie es scheint, schwacher Entwickelung auch in Ostthüringen bei Ebersdorf vor[1]), fehlt aber, wie aus den Schilderungen Richter's[2]) und Liebe's[3]) hervorgeht, sonst im Thüringer Walde, und findet sich in Schlesien und in Mähren gar nicht wieder, wo allein den Oberharzer im Wesentlichen gleiche, mächtige Grauwacken- und Thonschiefer-Ablagerungen die Culmbildungen zusammensetzen.

Nach F. Römer[4]) sind die Culmschichten Oberschlesiens und Mährens, wie sie sich typisch in den Gegenden von Troppau, Jägerndorf und Leobschütz entwickelt finden, den Oberharzer dadurch ganz nahe verwandt, dass sie aus einer Wechsellagerung von *Posidonomya Becheri* führenden Thonschiefern, Grauwacken-Sandsteinen und Grauwacken-Conglomeraten zusammengesetzt werden, welche die bezeichnenden Landpflanzen der Culmbildungen enthalten. Kalkige Schichten sind völlig ausgeschlossen (l. c. S. 43).

Sieht man von den Conglomeraten ab, deren unten noch Erwähnung geschehen soll, so ist dies genau das Verhalten des Niveau's der Clausthaler Grauwacke am Oberharz.

Eine in vielen Beziehungen sehr auffallende Aehnlichkeit mit den niederschlesischen Verhältnissen zeigt die Culmentwickelung in der Umgebung des Iberges und Winterberges bei Grund im Oberharz. Wie bei Grund tritt auch in Niederschlesien bei Freiburg[5]) devonischer Kalk inselartig aus Culm-Grauwacken und Culm-Thonschiefern hervor.

Ich habe auf der Versammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft zu Göttingen im Jahre 1878[6]) vorgetragen, dass sich über den, keine Spur von Schichtung zeigenden, bis zu ca. 400 Meter unter dem Gipfel Korallen führenden, an seiner Oberfläche höckerig gestalteten, oberdevonischen Kalkstock des Iberges und Winterberges

[1]) Dathe, Jahrb. d. k. preuss. geol. Landesanstalt 1881, S. 308.

[2]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. XVI, S. 171 und Bd. XXI, S. 408 ff.

[3]) Erläuterungen zur geol. Specialkarte von Preussen u. s. w. Blatt Zeulenroda, Blatt Pörmitz u. Blatt Neustadt. Ferner: Die Seebedeckungen Ostthüringens. Gera 1881.

[4]) Geologie Oberschlesiens 1870, S. 56 und 57.

[5]) W. Dames, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. XX, 1868, S. 469.

[6]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. XXX, 1878, S. 541.

die Culm-Grauwacken (Clausthaler Grauwacken) in Form von Mulden und Sätteln so anlegen, dass angenommen werden muss, sie nur seien bei der Hebung des Gebirges gefaltet, während sich der Iberger Kalkstock als eine unbewegliche, Widerstand leistende Masse verhielt.

Mit Bezugnahme auf diese meine Mittheilung schrieb mir später (October 1878) Herr Professor Dames in Berlin:

»Ich erlaube mir, mit Rücksicht auf die Lagerungsverhältnisse, Sie auf diejenigen der Oberkunzendorfer und Freiburger Devonpartie, wie ich dieselben in meiner Arbeit in der Zeitschrift Band XX niedergelegt habe, aufmerksam zu machen. Danach scheint es doch interessant, dass die beiden einzigen Partieen der Cuboides-Facies, die ausserhalb der Eifel und Belgiens bei uns bekannt sind, sich durch ihre Lagerung (abgesehen von ihrer gemeinsamen Eigenschaft als Korallenbänke) auch ähneln. Ich wies damals nach, dass man hier Kalkstöcke vor sich habe, als Reste einer früher viel verbreiteteren Ablagerung und dass dieselben von Culm umlagert worden seien. Ist also auch das Verhältniss vom Devon zum Culm ein etwas anderes als am Iberg, so ist doch die äussere Erscheinung der Harzer und der schlesischen Partie sicher sehr ähnlich.«

Ebenso wie in den, den Iberg und Winterberg umgebenden Culmschichten ist auch in denen Niederschlesiens *Posidonomya Becheri* eine grosse Seltenheit.

Am Iberg soll sie sich früher in dem Hohlwege gefunden haben, der von Grund zum Hübichenstein hinaufführt. Ich selbst habe dort niemals eine *Posidonomya* gefunden, was mich aber, bei der Versteinerungsarmuth solcher Schichten, an der Richtigkeit der Angabe durchaus nicht zweifeln lässt.

Recht häufig fand ich die *Posidonomya Becheri* in den zur Clausthaler Grauwacke gehörigen Thonschiefern, nicht weit unterhalb Laubhütte, am linken Thalgehänge.

Das einzige Vorkommen von *Posidonomya Becheri* in Niederschlesien ist das von Dames in den Schieferbrüchen von Bögendorf entdeckte (l. c. S. 474).

Die durch Kieselschiefer ausgezeichnete Facies des Culm ist in Niederschlesien ebensowenig vertreten wie am Iberg. Dafür

stellen sich am Iberge Culmkalke ein, die ich sehr geneigt bin mit den bekannten versteinerungsreichen Kalken und kalkigen Schichten im Culm Niederschlesiens, wie sie an der Vogelklippe bei Altwasser, ferner bei Hausdorf und Glätzisch-Falkenberg gefunden sind, zu vergleichen.

Die ursprüngliche Lagerung der dunklen Culmkalke vom Iberge ist sehr zweifelhaft. Die daraus von Fr. A. Roemer beschriebenen, bekannten Versteinerungen stammen sämmtlich aus losen Blöcken, die am Abhange des Iberges gegen Grund hin lagen. Diese Blöcke sind wegen ihres Versteinerungsreichthums längst vollständig zerschlagen und ist deshalb schon seit langen Jahren gar nichts mehr von ihnen zu finden.

Einige Schritte oberhalb des Weges, der vom Iberger Kaffeehause nach dem Hübichenstein führt, also nahe am Fusse des Berges, trifft man noch jetzt an einer nicht leicht aufzufindenden, sehr beschränkten Stelle den dunklen *Goniatites crenistria* enthaltenden Kalk. Ob derselbe hier mitten zwischen dem korallenreichen, oberdevonischen Kalk ansteht, oder ob es nur ein grosser, tief zwischen den Blöcken devonischen Kalks eingeklemmter Culm-Kalkblock ist, habe ich nicht mit Sicherheit entscheiden können. Mir scheint die Annahme eines blockartigen Vorkommens unter den gegebenen Verhältnissen natürlicher. Da ich vor einigen Jahren nördlich vom Hübichenstein, in den dort anstehenden Clausthaler dünnbänkigen Grauwacken einen etwa 1 Meter grossen, linsenförmig gestalteten, rings von einer Thonschieferrinde umgebenen, leider versteinerungsleeren Block [1]) eines schwärzlich-blauen Kalkes fand, der dem Culmkalk des Ibergs vollständig gleicht, so scheint es mir sehr wahrscheinlich, dass auch die Versteinerungen enthaltenden, jetzt verschwundenen Culmkalkblöcke, und ebenso das oben erwähnte Vorkommen am Wege vom Kaffeehause nach dem Hübichenstein, ursprünglich als Lager in den den Iberg umgebenden Clausthaler Grauwacken anstanden.

Bei der Entstehung der Thäler, welche durch die südlichen Abhänge des Iberges begrenzt werden, wurden die den Iberg um-

[1]) Dieser Block ist jetzt auch behufs Wegeverbesserung zerschlagen.

gebenden Grauwacken erodirt, wobei leicht durch einen glücklichen Zufall einige Kalkblöcke aus den jedenfalls seltenen Lagern des Culmkalkes sich der Wegführung durch das Wasser entziehen konnten.

Eigenthümlich für den Iberg und zunächst von den schlesischen Verhältnissen ganz abweichend erscheinend, ist das Vorkommen von Culmversteinerungen beherbergenden Quarziten an der Grenze von devonischem Kalk und Clausthaler Grauwacke.

Dieser Quarzite habe ich zuerst im Jahre 1878[1]) mit dem Bemerken Erwähnung gethan, dass dieselben wohl als Aequivalente der Culm-Kieselschiefer zu betrachten seien.

Versteinerungen, — einige Encriniten-Stiele ausgenommen, welche verbreiteter sind, — fand ich in den Quarziten im Sommer 1878 einzig und allein in der Pinge der Grube Oberer Stieg, nördlich von der Pfannenberger Klippe. — Bei späterem Suchen gelang es weder an dieser, noch an anderen Stellen neue Funde zu machen. Am nördlichen Stoss der bezeichneten Pinge sieht man die sehr stark zerklüfteten Quarzite in einer Mächtigkeit von etwa 10 Meter, zwischen dem devonischen Kalk und den mit 70° nach Südosten einfallenden dünnbänkigen Clausthaler Grauwacken anstehen. Die hier im Quarzit gefundenen Versteinerungen schickte ich Herrn Professor E. Kayser in Berlin zur Ansicht, der mir darüber bereits 1878 Folgendes freundlichst mittheilte:

»So viel steht fest, dass man es hier mit ächtem Kohlenkalk zu thun hat, der in ähnlicher Weise in Quarzfels umgewandelt ist, wie Lossen es schon vor längeren Jahren am Iberger Kalk bei Rübeland und ich selbst voriges Jahr beim Wormketeich beobachtet habe. — Die Bestimmung des *Goniatites crenistria*, ebenso die des *Inoceramus carbonarius* (Römer), welcher wohl ident ist mit Sowerby's *Posidonia vetusta* (jedenfalls ist es kein *Inoceramus!*), kann ich nur bestätigen. Die übrigen Sachen lassen sich nicht ohne Weiteres sicher bestimmen. Zweifellos ist nur das Vorhandensein einer *Camarophoria* (die Gattungscharactere an einem Stück vortrefflich wahrnehmbar!) aus der Verwandtschaft der *C. crumena* (Martin), vielleicht die *crumena* selbst, ein bezeichnendes

[1]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. XXX, 1878, S. 541.

Fossil für den englischen Kohlenkalk. Auch eine *Terebratula* (*elongata!*) ist vorhanden.«

Der von Herrn Kayser ausgesprochenen Ansicht, dass man es mit verkieseltem Kohlenkalk (wohl Culmkalk) zu thun habe, konnte ich mich anfangs, trotzdem die Beschaffenheit des Quarzits wohl dafür spricht, nicht anschliessen, weil ich nirgends am Iberge verkieselte devonische Kalke mit Sicherheit nachweisen konnte und es mir doch gar zu unwahrscheinlich erschien, dass sich letzterer ganz der Verkieselung entzogen haben sollte, während einzig und allein der zwischen dem Iberger Kalk und der Clausthaler Grauwacke anstehende Culmkalk diesem Schicksal anheimgefallen sei. Dieses Bedenken ist aber geschwunden, seitdem ich im September 1882 am westlichen Abhange des Violenberges (einem kleinen, schmalen Bergrücken, der vom Hübichenstein südlich abfällt) die schönsten verkieselten oberdevonischen Korallenkalke entdeckte.

Die ausgedehnten Quarzitmassen, welche den Korallenstock des Iberges und Winterberges im Westen, Norden und Osten umgeben[1]), in denselben aber auch stellenweise eingreifen, gehören demnach theils dem Oberdevon, theils dem Culm an. Es scheinen darunter auch verkieselte, dem Culmkalk zuzurechnende, kalkige Grauwacken vorzukommen, denn in den blauschwarzen Quarziten im Teufelsthal etc. sind, zum Theil recht reichlich, grauwackenartige Partieen eingeschlossen. Dem Culm angehörende Kalke und kalkige Grauwacken haben demnach, in grösserer Menge als man früher vermuthen konnte, an den Grenzen des oberdevonischen Korallenkalks gelegen und erinnert das wieder, wenn man von der localen Verkieselung absieht, an die Verhältnisse in Niederschlesien.

Die Quarzite stehen nur an drei Stellen an:

1) im Teufelsthal, in der Nähe der Grube Pfannenberg und in den Pingen der Gruben Oberer Stieg und Oberer Schüffelberg;

2) am Violenberg;

[1]) Merkwürdig ist es, dass sich die Quarzite am südlichen Abfall des Iberges, wo die versteinerungsreichen Blöcke des Culmkalkes lagen, nicht vorfinden.

3) am Abhange des Winterberges zum Halbhütten, in einem eigenthümlichen, thurmartigen Felsen, der neuerdings von den Grunder Badegästen die Teufelskanzel genannt ist.

Im Uebrigen finden sich diese Gesteine nur in losen, oft grosse Dimensionen erreichenden Blöcken, die stellenweise, wie an dem westlichen Gehänge des Winterberges, zu imposanten Blockhalden angehäuft sind. Während der Verkieselung scheint eine beträchtliche Volumverminderung durch Auflösung und Wegführung eines Theils des Kalksteins stattgefunden zu haben, denn die Quarzite sind meist ganz löcherig und höhlig; in den Höhlungen sind Quarzkrystalle und viel Schwerspath auskrystallisirt.

Durch Weglösung des Kalks während der Verkieselung mittelst wässeriger Lösungen, durch Erosion, eventuell auch dadurch, dass bei der Faltung der den Kalkklotz umgebenden Grauwacken, Frictionswirkungen statthatten, sind die verkieselten Kalkmassen fast vollständig zu einzelnen Blöcken zerstückelt worden. Wahrscheinlich haben die Culmkalke übrigens gar nicht grössere zusammenhängende Ablagerungen gebildet, sondern nur vereinzelte Lager an der Grenze vom Iberger Kalk zu der Grauwacke und in letzterer selbst.

Während des Verkieselungs-Processes, der, wie es scheint, an den Rändern des Kalkstocks im grossartigsten Maassstabe vor sich ging, weniger intensiv inmitten des massiven Kalks, sind ohne Zweifel auch die mit localer Dolomitisirung der Kalke und Schwerspathführung verbundenen bedeutenden Spath- und Brauneisenerzlagerstätten des Iberges gebildet. Das massenhafte Auftreten des Schwerspaths in den Eisenerzen sowohl, als auch in den Quarziten führt zu dieser Vorstellung.

Interessant sind eigenthümliche, in den Quarziten weit verbreitete Hohlräume, die in ihrer Form an die durch Weglösung von Coelestinkrystallen in Kalksteinen gebildeten Hohlräume erinnern. Am Violenberg fanden sich diese Hohlräume zum Theil noch mit weissen Schwerspathkrystallen erfüllt und stellenweise, in interessantester Weise, mit gelbröthlich gefärbten C o e l e s t i n, d e m e r s t e n V o r k o m m e n d i e s e s M i n e r a l s a m H a r z.

Solche Schwerspath- und Coelestinkrystalle, die sich niemals in den devonischen Kalken und in den Culmkalken des Iberges eingewachsen finden, wurden augenscheinlich während der Verkieselung des Kalks aus einer durch aufsteigende Quellen zugeführten, schwefelsauren Baryt und schwefelsaures Strontian enthaltenden Kieselsäurelösung ausgeschieden.

Ist es erwiesen, dass die Quarzite des Iberges und Winterberges durch Verkieselung devonischer Kalke und der Kalke des Culm gebildet sind, muss es von Interesse sein, die Abstammung der einzelnen Quarzitvarietäten zu erkennen.

Dem stellen sich aber, bei der grossen Versteinerungsarmuth, bedeutende Schwierigkeiten entgegen.

Die meist ganz dichten, seltener feinkörnigen Quarzite sind sehr verschieden gefärbt. Blauschwarze, blaugraue, gelbliche, oder graue Varietäten sind am häufigsten, ihnen gesellen sich aber noch röthliche, am seltensten grünlichgrau gefärbte hinzu. Man wird geneigt sein, die dunklen Varietäten, die übrigens hin und wieder kleine anthracitische Massen einschliessen und ihre dunkle Farbe kohligen Bestandtheilen verdanken, vom Culmkalk, die hellgefärbten Varietäten vom Iberger Kalk abzuleiten.

In der Mikrostructur und in der chemischen Zusammensetzung unterscheiden sich die verschieden gefärbten Varietäten indessen durchaus nicht wesentlich, so dass es bei den Uebergängen, welche die Farben zeigen, an einem sicheren Kriterium für die Unterscheidung fehlt.

Unter dem Mikroskop erkennt man, dass die Quarzite aus einer sehr feinkörnigen Quarzmasse bestehen, die braun, roth oder schwarz gefärbte Flocken und dunkle staubige, nicht näher bestimmbare Mineralpartikelchen einschliesst. Manchmal treten noch Reste von Kalkspath oder Pseudomorphosen nach Krystallen dieses Minerals deutlich auf.

Im Laboratorium der hiesigen Königlichen Bergakademie sind folgende Analysen der Quarzite durch Herrn Dr. Broockmann ausgeführt, welche das Resultat der mikroskopischen Untersuchung dahin bestätigen und ergänzen, dass die Quarzite in der Hauptsache aus Quarz bestehen, dem Eisenhydroxyd, eventuell Eisen-

oxyd, etwas Carbonat und ein wasserhaltiges, alkalienreiches Silicat beigemengt sind.

	No. 1.	No. 2.	No. 3.	No. 4.
Spec. Gewicht	2,57	2,60	2,55	2,53
SiO_2	90,76	88,42	96,25	92,02
Fe_2O_3 / Al_2O_3	5,74	6,50	2,24	6,50
CaO	0,14	0,80	0,20	—
MgO	0,28	0,60	0,20	—
CO_2	0,60	1,75	0,37	—
H_2O	1,49	0,81	0,46	1,11
K_2O	0,51	0,85	0,53	0,41
Na_2O	0,39	0,49	0,10	0,15
Summa	99,91	100,22	100,35	100,19

No. 1. Graublauer Quarzit vom Winterberge. — Das Gestein ist theils ganz dicht, theils körnig, grauwackenartig; es enthält viele gelbliche, an Eisenhydroxyd reiche Stellen und kleine Ausscheidungen von Anthracit. Zur Analyse wurden dichte, reine, homogen erscheinende Stücke des Gesteins ausgesucht.

No. 2. Grünlichgrau gefärbter, dichter Quarzit aus dem oberen Theile des Teufelsthals. — Das Gestein erscheint auf dem Bruch roth marmorirt.

No. 3. Hell-gelblichgrau gefärbter, ganz dichter Quarzit vom Winterberge.

No. 4. Hell-gelblichgrau gefärbter, ganz dichter Quarzit aus der Grube Pfannenberg.

Das Culm Thüringens scheint, wie aus den schon oben citirten Arbeiten Richter's, Liebe's und Dathe's erhellt, local recht verschieden entwickelt zu sein und, wenn auch im schwächeren Grade wie der Harz, so doch auch an den Eigenthümlichkeiten der, die schroffsten Gegensätze darbietenden, Culmentwickelungen in Westphalen und Schlesien zu participiren.

Die charakteristischen Gesteine des Culm sind in Thüringen wie in Schlesien Thonschiefer, Grauwacken (Culmsandsteine) und Conglomerate.

Nach Liebe lässt sich ein unteres, wesentlich aus Schiefern gebildetes, von einem oberen in der Hauptsache von Grauwacken und Conglomeraten zusammengesetztes Culm unterscheiden. Im südlichen Voigtlande vertreten Culmkalke den untersten Culm, die weiter nördlich in Ostthüringen ganz fehlen. (Seebedeckungen Ostthüringens S. 11.)

Dass nach Dathe in Ostthüringen bei Ebersdorf an der Basis des Culm auch Adinolen und Kieselschiefer vorkommen, ist bereits oben erwähnt.

In den oberen Culmschichten liegt die Hauptmasse der Culmpflanzen.

Es liegt auf der Hand, den unteren Culm Thüringens mit den Kieselschiefern und Posidonomyenschiefern des Oberharzes in Parallele zu stellen und den oberen Culm mit den Clausthaler Grauwacken, obwohl bis jetzt in Thüringen, abweichend vom Harz, *Posidonomya Becheri*, so viel mir bekannt, noch nirgends vorgekommen ist.

Wenn Richter (l. c. S. 412) bemerkt: »einen Horizont bilden die Conglomerate nur insofern, als sie bisher nur in den oberen Theilen der Formation aufgefunden werden konnten«, so erinnert das an die von mir nachgewiesene Stellung der Conglomerate im Oberharzer Culm.

Conglomerate sind Küstenbildungen und beweisen, wenn sie im Verbande sedimentärer Schichten vorkommen, eine vor ihrer Ablagerung in der Nähe stattgehabte Hebung des Landes über den Meeresspiegel.

Solche Erhebungen aus dem devonischen Meere haben mit dem Beginn der Steinkohlenperiode in meist grossartigem Maassstabe bekanntlich überall da stattgefunden, wo die Flachsee- und Küstenablagerungen des Culm entwickelt sind.

In den Ländern, deren Culmschichten von mächtigen Ablagerungen des productiven Steinkohlengebirges bedeckt sind, wie in Westphalen und Schlesien, sind Oscillationen des Meeresbodens,

Hebungen und Senkungen zur Zeit der Steinkohlenperiode vielfach eingetreten.

In Schlesien beginnen die Culmablagerungen mit groben Conglomeraten, die sich auch in den höheren Niveau's des productiven Steinkohlengebirges wieder einstellen, in grossartigster Weise in Niederschlesien, weniger verbreitet in Oberschlesien.

Aehnliche Verhältnisse sind auch im Königreich Sachsen zu finden. — Das westphälische productive Steinkohlengebirge umschliesst ebenfalls mehrere Conglomeratschichten, die dort zur Identificirung der Flötze wichtig werden[1]).

Im Harz und in Thüringen dagegen, wo die productive Steinkohlenformation nur sehr schwach entwickelt ist und vor Ablagerung derselben die Haupterhebungen der Gebirge stattfanden, haben sich die Verhältnisse augenscheinlich etwas anders gestaltet.

Hier beginnen die Culm-Ablagerungen mit den von der Küste jedenfalls noch ziemlich weit entfernten, weil ganz conglomeratfreien Flachsee-Bildungen des unteren Culm. — Höher hinauf erst stellen sich die, Conglomerate massenhaft einschliessenden Küstenbildungen ein, worauf, vor Ablagerung der Schichten der productiven Steinkohlenperiode, gewaltige Gebirgsstörungen die Bildung von Sedimenten zunächst ganz unterbrachen, während dieselbe, werthvolle Kohlenflötze erzeugend, in Westphalen und Schlesien, unter oft sich wiederholenden kleineren Senkungen und Hebungen des Meeresbodens und Landes, fortdauerte.

Die Schichtenfolge am Oberharz vom unterdevonischen Spiriferensandstein bis zur Grunder Grauwacke lässt deutlich eine allmähliche Hebung des Meeresbodens — beziehungsweise die Annäherung der Küste eines wahrscheinlich recht ausgedehnten Festlandes — erkennen.

Die devonischen Ablagerungen, reich an Cephalopoden, Gasteropoden, Brachiopoden, Korallen u. s. w. beherbergen, ausser sparsamen Fucoiden im Spiriferensandstein, keine Pflanzen, sind frei von Conglomeraten und gehören demnach dem tieferen, von den Küsten weit entfernten Meere an.

[1]) G. Koehler, Zeitschr. f. d. Berg-, Hütten- u Salinenwesen im preuss. Staate Bd. XXVIII, S. 195.

Die Culmbildungen beherbergen eine dem flacheren Meere eigene Fauna. In dem untersten Niveau, dem Kieselschiefer, welcher nur selten Posidonomyen und versteinerungsführende Kalklager einschliesst, fehlen Pflanzen noch ganz. Die darüber liegenden Posidonomyenschiefer beherbergen die ersten sparsam auftretenden Landpflanzen, welche dann in der Clausthaler Grauwacke zuerst in grösserer Menge erscheinen.

Mit dem Näherrücken der Küste begannen die Ablagerungen der jüngsten Sedimente des Oberharzes, der an groben Conglomeraten reichen Grunder Grauwacken, worauf die Faltung sämmtlicher, bisher im Wesentlichen concordant übereinander abgelagerten Schichten erfolgte.

In Schlesien und zum Theil auch in Thüringen kann man in den Rollstücken der Culmconglomerate deutlich nahe gelegene, noch jetzt zu Tage anstehende, ältere Gesteine wiedererkennen und so den Ursprung des Materials jener Conglomerate nachweisen.

Das ist am Oberharz nicht möglich.

Das Festland, welches das Material zu den mächtigen Ablagerungen der Clausthaler und Grunder Grauwacke hergab, muss während der Haupterhebung des Harzes, zur Zeit der productiven Steinkohlenformation, in die Tiefe gesunken und sodann von den jüngeren, den Harz umgebenden Sedimenten gänzlich bedeckt worden sein, denn das in den Oberharzer Grauwacken enthaltene Gesteinsmaterial lässt sich weder als anstehendes Gestein in den älteren Ablagerungen des Harzes oder benachbarter Gebirge erkennen, noch findet es sich in Form von Geröllen in den Ablagerungen wieder, die jünger als die Grunder Grauwacke sind. (Rothliegendes und Zechsteinconglomerat.)

Eine eingehende Schilderung der Oberharzer Grauwacken vorbehaltend, sei hier nur kurz erwähnt, dass dieselben auffallend feldspathreiche Gesteine sind. Die mikroskopische Untersuchung zeigt, dass Plagioklas meistens vorherrscht. Die sandigen, dünnbänkigen Grauwacken, in ihrem Aeussern an feinkörnige Sandsteine erinnernd, sind, wie es scheint, reicher an Plagioklas als an Quarz.

Viele grobkörnige Grauwacken machen den Eindruck regenerirter Granite und müssen wohl zu den Arkosen gestellt werden.

Urthonschieferartige, manchmal deutlich sericitische Gesteinsbrocken sind in den Conglomeraten weit verbreitet; in grösster Menge finden sich darin aber Gerölle von weissem Milchquarz, hin und wieder Prasem, sodann glasglänzende, dichte Quarzite, sehr glimmerarme Granite und Felsitporphyre, die in keiner Weise mit den älteren devonischen Harzer Gesteinen, oder sonst in der Nähe am Tage anstehenden Gebirgsarten übereinstimmen.

Das versunkene Festland, von dem das Material der Oberharzer Grauwacken herabgeschwemmt wurde, muss, nach der Natur der Grauwackengerölle zu schliessen, ein Urthonschiefergebirge gewesen sein, welches mächtige Lager splittriger Quarzite einschloss und wahrscheinlich von grossartigen Quarzgängen durchsetzt und von vielen Granit- und Felsitporphyr-Gängen oder -Stöcken durchbrochen war.

Als ich im Jahre 1877 zuerst die grosse Verbreitung grober Conglomerate am Oberharz kennen lernte, fiel es mir schon auf, dass zwischen den, an den Diabaszug sich anschliessenden Conglomeraten und denjenigen, welche sich am Westrande des Gebirges bei Grund und Lautenthal entwickelt haben, eine grosse conglomeratfreie Grauwackenmasse vorhanden ist, in deren Mitte die Städte Clausthal und Zellerfeld liegen. Die Richtigkeit dieser Beobachtung ist durch die neueren Untersuchungen nur bestätigt.

Von der Ansicht ausgehend, dass die Conglomeratschichten einem tieferen Niveau als die Grauwacken bei Clausthal und Zellerfeld angehören [1]), musste ich geneigt sein anzunehmen, dass die Culmschichten südlich der Lautenthal-Hahnenkleer und Bockswiese-Festenburg-Schulenberger Gangzüge eine Mulde bilden.

Gegen die Existenz einer solchen Mulde liessen sich aber sehr gewichtige Einwände machen.

Jetzt, nachdem das jüngere Alter der Conglomerate, gegenüber den conglomeratfreien, oder an Conglomeraten armen Grauwacken erwiesen ist, kehrt sich die Sache in sehr befriedigender Weise um; — südlich der erwähnten Gangzüge bilden die Culmschichten nicht eine Mulde, sondern einen Sattel, entsprechend dem grossen devonischen Sattel im Norden des Oberharzes.

[1]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1877, Bd. XXIX, S. 441. Anmerkung.

Der ganze Oberharz ist demnach im grossen Ganzen einheitlich zu einem Sattel aufgefaltet worden, dessen beide Flügel viele Specialmulden und Specialsättel enthalten. Der südöstliche Flügel hat eine bis zur Ueberkippung und streichenden Ueberschiebung gesteigerte, sehr steile Schichtenlage, während der nordwestliche Flügel überall flaches Einfallen zeigt.

Nach vollendeter Faltung — vielleicht auch schon in den letzten Stadien derselben — sind die nach Süden einfallenden zusammengesetzten Gänge des Oberharzes, deren Hangendes niedersank, gebildet.

Clausthal, im November 1882.

Der Kersantitgang des Oberharzes.

Von Herrn **A. von Groddeck** in Clausthal.

(Hierzu eine Karte, Tafel III.)

Einleitung.

Den seltenen Kersantit[1]), welchen K. A. LOSSEN im Harz zuerst bei Michaelstein unweit Blankenburg kennen lehrte, konnte

---

[1]) Literatur:

Kersantit der Vogesen.

M. DELESSE: Sur la composition minéralogique et chimique des roches des Vosges. Annal. d. Mines. 4. série: tome XIX, 1851, p. 164 ff.

P. GROTH: das Gneiss-Gebiet v. Markirch im Ober-Elsass. Abhandl. z. geol. Specialkarte von Elsass-Lothringen. Bd. I, Heft III, 1877, S. 488.

E. COHEN: Kersantit von Laveline. Neues Jahrb. f. Mineral. u. s. w., 1879, S. 858.

Kersanton der Bretagne.

M. DELESSE: l. c. p. 175.

F. ZIRKEL: die Zusammensetzung des Kersantons. Ber. d. Königl. sächs. Ges. d. Wissensch. 21. Juli 1875, S. 200—209.

A. MICHEL-LÉVY et H. DOUVILLÉ: Note sur le Kersanton. Bull. de la soc. géol. de Fr. (3) V. 51—57. 1876.

Kersantit von Nassau.

E. ZICKENDRATH: der Kersantit von Langenschwalbach. Würzburg 1875.

Kersantit des sächsischen Erzgebirges.

E. KALKOWSKY: über einige Eruptivgesteine d. sächsischen Erzgebirges. Neues Jahrb. 1876, S. 150 ff.

Kersantit des Harzes.

K. A. LOSSEN: geol. u. petrograph. Beiträge zur Kenntniss des Harzes I. Jahrb. d. königl. preuss. geol. Landesanstalt für 1880, S. 22.

Lamprophyr des Fichtelgebirges.

W. GÜMBEL: die paläolithischen Eruptivgesteine des Fichtelgebirges. München 1874, S. 36.

ich, überraschender Weise, im Sommer 1881, zwischen Lautenthal und Langelsheim im Oberharz, in einem über 8 Kilometer langen und 1 bis 2 Meter mächtigen Gange, welcher die Schichten des Oberdevon und Culm deutlich durchsetzt, nachweisen. (Vergl. die Karte.)

Der Erste, welcher auf das für den Oberharz ganz neue Gestein aufmerksam wurde, war der jetzige Bergassessor Wandesleben, zur Zeit in Metz, welcher, behufs Anfertigung einer Examenarbeit, eine geognostische Aufnahme in der Gegend von Lautenthal ausführte und dabei im Gegenthal innerhalb der Cypridinenschiefer (VI der Karte) ein eigenthümliches, der Grauwacke nicht ganz unähnliches, dabei aber an Felsitporphyr erinnerndes Gestein fand, neben welchem die Schiefer eine hornfelsartige Beschaffenheit wahrnehmen liessen.

Nachdem mir Herr Wandesleben die merkwürdige Stelle gezeigt hatte, fand ich im Rosenthal bei Lautenthal (I der Karte) ein dem Gegenthaler ähnliches Gestein und berichtete im Herbst 1877 über beide Vorkommen an die geologische Landesanstalt mit dem kurzen Bemerken, dass diese eigenthümlichen, an gewisse Felsitporphyre entfernt erinnernden Gesteine demnächst noch näher studirt werden müssten. Durch anderweitige Arbeiten wurde ich von dem interessanten Gegenstande abgelenkt, bis mich mein lieber Freund K. A. Lossen im Frühjahr 1881 anregte, die Untersuchung anfzunehmen, die ein so unerwartetes Resultat ergeben hat.

Gemeinschaftlich mit K. A. Lossen [1]) wurde an einem Vormittage das erste Stück des Ganges von der durch Wandesleben aufgefundenen Stelle an (VI der Karte), den Gegenthalskopf herauf, verfolgt und dabei schon das nordsüdliche Gangstreichen bemerkt, das ich demnächst so constant über eine Meile weit verfolgen konnte.

Räumliches Verhalten des Ganges.

Der südlichste Punkt, an welchem der Eruptivgesteinsgang beobachtet wurde, befindet sich am Steile Berge da, wo die

[1]) Jahrb. d. königl. preuss. geol. Landesanstalt für 1881, S. 29.

Chaussee von Lautenthal nach Seesen die höchste Höhe erreicht; von hier an ist er continuirlich, nur durch einige Verwerfungen unterbrochen, bis zum Ausgange des Grossen Vossthales unweit Langelsheim zu verfolgen.

In dieser Erstreckung findet sich der Kersantit nur selten anstehend, hauptsächlich da, wo Wege in das Gestein einschneiden (I, II, IV, V, VII, VIII und IX der Karte); meistens lässt sich der Verlauf des Ganges nur durch Bruchstücke verwitterten Gesteins nachweisen und da diese auf den ersten Blick manchen Grauwacken sehr ähnlich sehen, so gehört einige Uebung dazu, die Gangspur nicht zu verlieren.

Einige Schritte unterhalb der schon oben erwähnten höchsten Stelle der Chaussee von Lautenthal nach Seesen (am Steile Berg) führt, innerhalb oberdevonischer Schiefer, ein Weg ins Rosenthal hinab, neben und auf welchem sich viele Bruchstücke des zersetzten Kersantits finden. Nicht weit von der Stelle entfernt, wo der Weg den Bach überschreitet, steht das Gestein in kleinen Felsen zwischen unverändertem, mildem, oberdevonischem Schiefer an (I der Karte).

Offenbar durchschneidet hier der Weg den Gang in spiesseckiger Richtung, so dass man die Mächtigkeit des letzteren nicht sicher zu beurtheilen vermag. Man trifft zuerst auf 7 Schritte Kersantit, dann auf 4 Schritte Schiefer und dann wieder auf 10 Schritte Länge Kersantit.

Die scheinbar zwischen dem Kersantit anstehenden Schiefer gehören augenscheinlich einem Salbande des Ganges an.

Ueberschreitet man den Bach, dem bezeichneten Wege weiter folgend, so trifft man in dem zur Spielmannshöhe ansteigenden Wege[1]) den Kersantit, wenn auch in einem sehr verwitterten Zustande, wieder anstehend. Von dieser Stelle an kann man den hier h. 12 streichenden Gang sehr gut bis auf die Höhe des Grossen Trogthaler Berges verfolgen, wenn man den umherliegenden Bruchstücken des Kersantits nachgeht. Dabei kreuzt man den etwa 70 Meter unter dem Gipfel des Berges, letzteren umziehenden Weg, welcher

[1]) Dieser Weg ist auf der Karte nicht verzeichnet.

wiederum Gelegenheit giebt, das anstehende Gestein zu beobachten. Der Gang setzt hier zwischen Culm-Grauwacken auf und zeigt sich etwa 2 Schritte mächtig (II der Karte). Ueber die Höhe des Grossen Trogthaler Berges hinweg ist der Gang in der eingeschlagenen Richtung nicht weiter zu verfolgen; er verschwindet hier gänzlich. Weiter östlich aber, auf der Höhe des Berges, im Fastwege, ferner in und neben dem Wege, der vom Teufelsberge nach dem Oehrenbrunnen führt, liegen einige Bruchstücke des Eruptivgesteins, welche andeuten, dass der Gang hier wieder ansteht.

In einem längeren zusammenhängenden Streichen in h. 12 — aber wiederum weiter nach Osten gerückt — durchsetzt der Gang die Quellgebiete des Grossen und Kleinen Trogthals. Wenig gute Aufschlüsse gewähren die Wege an den nordöstlichen Abhängen des Grossen und Kleinen Trogthaler Berges und des Hackelsberges. Zwischen solchen Stellen, an denen das Gangvorkommen deutlich zu Tage tritt, lässt sich die Spur desselben nur mühsam durch im Walde liegende Bruchstücke erkennen.

Durch den Steigerthaler Gang ist der Kersantitgang verworfen, und zwar so, dass die nördliche Fortsetzung wieder weiter östlich liegt; dieselbe beginnt im Kleinen Trogthal. Zwischen diesem Thale und dem Steigerthale liegt eine zum Hackelsberge gehörige Bergkuppe, welche von den Forstleuten die Krone genannt wird (III der Karte). Gerade über die Kuppe hinweg streicht der Gesteinsgang, den man hier — in besonders interessanter Weise — an den steilen Abhängen zum Kleinen Trogthal einerseits und Steigerthale andererseits durch einen in h. 12 bis h. 1 sich hinziehenden Streifen von Bruchstücken sehr deutlich verfolgen kann.

Im Steigerthale ist wieder eine kleine Verschiebung des Ganges nach Osten bemerkbar.

Ueber den östlichen Abhang des Schwarzenberges setzt er in h. 1 bis zum Gegenthaler Gang fort. Auf dieser Strecke ist der Gang nur an zwei Stellen (IV und V der Karte) gut aufgeschlossen, und zwar wiederum in Wegen, welche über die beiden Bergrücken führen, die, durch das Falkensteinthal getrennt, in östlicher Richtung zum Innerste Thale abfallen. In diesen beiden Wegen zeigt sich der

Gang in einer Mächtigkeit von 2 bis 3 Schritten zwischen Grauwacken anstehend.

Jenseits des Gegenthaler Ganges, der den Gesteinsgang wieder beträchtlich verworfen hat, ist das Vorhandensein des letzteren zunächst nur durch einige Bruchstücke zu ermitteln, die sich am südlichen Abhange des Gegenthales einstellen. Deutlich tritt die Fortsetzung erst am nördlichen Abhange des Gegenthales auf, und zwar etwa 200 Schritt unterhalb des Kieselschieferbruchs an der Stelle, auf welche Wandesleben zuerst aufmerksam machte (VI der Karte).

Obgleich anstehender Kersantit nirgends zu sehen ist, so ist es doch zweifellos, dass der Gang hier in Kalkknollen führendem Cypridinenschiefer aufsetzt, die zum Theil in hornfelsartige Gesteine umgewandelt sind. Aus diesen tritt er, nachdem er die Kieselschieferzone durchschnitten hat, wieder in die Culmgrauwacken ein, in denen er bis zum Grossen Vossthale, der nördlichsten bekannten Stelle des Gangvorkommens, verbleibt.

Zwischen dem Gegenthale und dem Hildesheimerthale scheint der Gang kleine, schwer nachweisbare Verwerfungen zu erleiden. Anfangs — am Südabhange des Gegenthalkopfs — ist er noch sehr gut zu verfolgen, an den Gehängen des Lindthales dagegen ist es schwer seine Spur zu finden; nur an dem Wege, der von der Steilelieth zum Lindthalskopf führt, ist er hier noch leicht zu erkennen.

Am Hildesheimerthale erleidet der Gang nochmals eine sehr starke Verschiebung nach Osten.

Im oberen Theile des Lahmuhlenthales und am Südabhange des Bremsenberges ist sein Vorhandensein schwer zu ermitteln, nur der Weg der um den Bremsenberg führt, entblösst ihn gut (VII der Karte).

Vergebens sucht man nach der Fortsetzung auf dem Bergrücken, der von der Jagdhütte am Sangenberge zum Bremsenberge läuft. Der Gang ist hier wieder verworfen.

Erst wenn man den Abhang des Bremsenberges zum Düsteren Thale aufsucht, findet man am dortigen Wege die Bruchstücke des Kersantits wieder. Ein sehr dichter, junger Buchenbestand

verhinderte es, den Gang in seinem nördlichen Fortstreichen direkt zu beobachten; auf der Höhe des Berges, in dem Wege zwischen der Jagdhütte und dem Papenthale (VIII der Karte), trifft man ihn aber wieder an.

Nach einer kleinen östlichen Verschiebung an letzterem setzt das Ausgehende, durch Bruchstücke sehr schön erkennbar, in h. 1 auf die Höhe des Curtsberges und von da bis in den westlichen Quellarm des Grimmthales.

Merkwürdiger Weise tritt hier eine kleine Verschiebung des Ganges nach Westen ein.

Im östlichen Quellarm des Grimmthales steht der Gang — 1 bis 2 Schritte mächtig — am Wege zwischen Grauwacken an (IX der Karte) und lässt sich von diesem Punkte aus im Streichen zwischen h. 12 und h. 1 sehr schön über den Grimmberg bis an den Ausgang des Grossen Vossthales verfolgen.

Das räumliche Verhalten des geschilderten Ganges — sein Streichen in h. 12 bis h. 1 und die vielen, beim Verfolgen in nördlicher Richtung, nach Osten gerichteten Verschiebungen — lassen eine bemerkenswerthe Analogie mit den Gängen des grauen und schwarzen Porphyrs erkennen, die zwischen Ilsenburg und Ilfeld den Harz durchziehen.

Die seitlichen Verschiebungen des Oberharzer Ganges halte ich für Verwerfungen (nicht, wie K. A. Lossen[1]), für eine der

[1]) Jahrb. d. königl. preuss. geolog. Landesanstalt für 1881, S. 27 bis 30. K. A. Lossen erkennt in dem nordsüdlichen Streichen des Oberharzer Eruptivgesteinsganges einen weiteren Beweis für die Wirkung der hercynischen Kraft im Oberharze (l. c. S. 30). Ich kann den Erklärungen, die mein hochverehrter Freund für den Zusammenhang zwischen Falten, Spalten und Eruptivgesteinen am Oberharze giebt, nicht beistimmen, da ich die Wirkung der hercynischen Kraft aus dem geognostischen Grundrisse des Oberharzes nirgends herauszulesen vermag.

Ich kann im Oberharze nur eine Faltung der Schichten im Sinne des niederländischen Systems erkennen. Kleine Abweichungen von dem im grossen Ganzen sehr regelmässigen, von SW. und NO. gerichteten Schichtenstreichen, die sich im ganzen Berieche des Oberharzes vorfinden und auf die mein Freund so grosses Gewicht legt, lassen sich leicht erklären, wenn man die Schichtenfaltung als Wirkung einer Schrumpfbewegung auffasst, bei welcher selbstverständlich vielfach Wechsel in der Kraftrichtung im Einzelnen stattfinden. Verschiedene Widerstände, die in der Natur der gefalteten Masse liegen, bedingen solche Abweichungen. Häufig ist auch ein durch die Lage der Tagesoberfläche bedingter Durchschnitt

Auslenkung der Spalten vergleichbare Erscheinung), da sie sich in so ausgezeichneter Weise neben dem Steigerthaler und Gegenthaler Gange zeigen, die, wie alle Oberharzer Erzgänge, Verwerfungsspalten sind und ferner überall da wiederkehren, wo durch die neuen Kartenaufnahmen Schichtenverwerfungen nachgewiesen sind, so im Hildesheimerthale und oberen Papenthale. Die übrigen Verwerfungen des Kersantitganges stehen wohl nur scheinbar ausser Zusammenhang mit Schichtenverwerfungen, und zwar deshalb, weil letztere, da sie gar nicht oder nicht auffallend in das Devon hineinsetzen, in dem petrographisch monotonen Culmgebiet nicht nachgewiesen werden konnten.

Die auffallende Erscheinung, dass die Seitenverschiebung der Schichten und des Ganges bei der Verwerfung in entgegengesetzter Richtung stattfand, erklärt sich leicht, wenn man ein entgegengesetztes Einfallen der Schichten und des Ganges annimmt. Die Schichten fallen in unserem Gebiete nordwestlich ein und dürfte daraus gefolgert werden können, dass das nirgends zu beobachtende Einfallen des Kersantitganges ein östliches ist. Die westlich gerichtete Seitenverschiebung des nördlichen Gangstücks am oberen Grimmthale lässt vermuthen, dass hier der Gang ausnahmsweise westlich einfällt, oder die verwerfende Spalte nördlich.

---

durch Sättel und Mulden, deren Sattel- resp. Muldenlinien nicht horizontal, sondern geneigt liegen, als Ursache abweichender Streichungsrichtungen ein und derselben Schicht zu erkennen.

K. A. Lossen führt die Hypothese von der deformirenden Wirkung der jüngeren hercynischen Kraft auf die bereits im Sinne des niederländischen Systems gefalteten Schichten, zu der mein Freund bei seinen ausgezeichneten Untersuchungen am Unterharze, speciell am Rammberge, geführt wurde, zur Erklärung des Oberharzer Schichtenbaues, der doch so wesentlich von dem des Unterharzes abweicht, augenscheinlich in der Absicht ein, um eine einheitliche Erklärung für den innern Bau des ganzen Gebirges zu geben. Ob er damit das Richtige getroffen hat, wird die Zukunft lehren. — Zur Zeit kann ich — speciellere Motivirung mir vorbehaltend — meinem Freunde aus dem oben angeführten Grunde nicht beipflichten und muss ich auch die von mir in der Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft Bd. XXIX, S. 442 ff. gegebene Erklärung von der Entstehung der Oberharzer Gangspalten — die auf der Annahme der ausschliesslichen Wirkung der niederländischen Kraft bei der Faltung der Schichten des Oberharzes basirt — so lange festhalten, bis eventuell eine mehr befriedigende an ihre Stelle getreten ist.

Ist die Auffassung von der Verwerfung des Kersantitganges durch die Erzgänge richtig, so folgt daraus, dass letztere jünger sind als der Gesteinsgang.

Sehr merkwürdig ist es, dass sich eine Fortsetzung des Ganges nach Süden zu, jenseits des Lautenthaler Gangzuges, am Neckelnberge, oder Grossen Bromberge, nicht auffinden lässt, ebenso, dass keine Parallelgänge den geschilderten Gesteinsgang begleiten. — Da ich das Grauwackengebiet des ganzen Oberharzes sehr gründlich begangen habe, nachdem ich den Eruptivgesteinsgang kartirt und dabei eine grosse Uebung im Erkennen des Kersantits erlangt hatte, so ist es kaum möglich, dass sich ein etwaiger Parallelgang oder eine Fortsetzung des Ganges nach Süden zu meiner Beobachtung entzogen haben kann.

Petrographische Beschreibung des Kersantits.

Eine so grosse Analogie der Oberharzer Kersantitgang mit den Gängen des grauen und schwarzen Porphyrs im Ostharz in Bezug auf das räumliche Verhalten besitzt, so wesentlich verschieden ist seine Ausfüllungsmasse von der jener Gänge.

Das Gestein vom Gegenthal, auf welches Wandesleben zuerst aufmerksam machte (VI der Karte) und das Lossen im Frühjahr 1881 sah (siehe Einleitung), ist nicht ganz frisch, macht den Eindruck eines Quarz, Glimmer und Feldspath führenden porphyrischen Eruptivgesteins (siehe Lossen l. c. S. 29) und erinnert so auf den ersten Blick mehr an ein Gestein aus der Familie des Granits oder Felsitporphyrs, als an einen Kersantit. Diese Gesteinsausbildung ist in dem Oberharzer Gange aber nur eine ganz ausnahmsweise, die sich, ausser im Gegenthal, nur noch einmal und zwar auf der Krone (III der Karte) einstellt.

Das normale Gestein des Ganges ist ein im frischen Zustande bläulich-schwarz bis dunkel-blaugrau gefärbtes, unter der Lupe deutlich feinkrystallinisch erscheinendes Gestein, welches in der äusserst feinkörnigen Grundmasse 1 bis 2 Millimeter grosse Quarzkrystalle, selten sehr kleine, braune Glimmerblättchen, häufig dagegen mehr oder weniger grosse körnige Partieen von weissem Kalkspath und meist deutlich Schwefelkies ausgeschieden enthält.

Dieses normale Gestein sieht dem Kersantit von Laveline im Elsass und den feinkörnigen Varietäten der Kersantite von Michaelstein im Harz und von Langenschwalbach in Nassau ausserordentlich ähnlich.

Im Rosenthal (I der Karte) und an der Spielmannshöhe (II der Karte) nimmt das Gestein, ohne etwa die charakteristischen Eigenthümlichkeiten eines verwitterten Gesteins wahrnehmen zu lassen, eine mehr helle, ins Violette oder Röthliche spielende Farbe an, oder wird ganz hellgrau (Spielmannshöhe), wodurch es wiederum ein von den bisher bekannten Kersantiten sehr abweichendes Aussehen bekommt.

Diese drei soeben kurz beschriebenen, in derselben Gangspalte auftretenden Gesteinsvarietäten zeigen in mineralogischer, chemischer und, wie sich zeigen wird, auch in geognostischer Beziehung so viele Eigenthümlichkeiten, dass es gerechtfertigt ist, sie im Folgenden gesondert zu behandeln.

1. Die Gesteine vom Gegenthal und der Krone (No. 1)[1].

(VI und III der Karte.)

Anstehendes Eruptivgestein ist an den beiden Stellen nicht zu finden. — Die verhältnissmässig grossen Gesteinsblöcke, welche das in der Tiefe anstehende Gestein verrathen, sind, selbst in ihrem Innern, der Verwitterung anheimgefallen, so dass es ohne kostspielige Arbeiten, die nicht ausgeführt werden konnten, nicht möglich ist, ganz frisches Gestein zu erlangen. Die Gesteinsblöcke sind alle mit einer, den höchsten Grad der Verwitterung bezeichnenden, meist ziemlich dünnen, hellen, gelblichbraun gefärbten Rinde überzogen.

Auf dem Bruch sieht das Gestein hellgrau, gebleicht aus. — Schon mit blossem Auge, noch deutlicher aber mit Zuhülfenahme der Lupe, erkennt man eine porphyrische Structur. — Die Grundmasse macht den Eindruck des Holokrystallinischen, ein Eindruck

[1]) Auf der Bergkuppe, die Krone genannt (III der Karte), findet sich ausser diesem Gestein, welches wir mit No. 1 bezeichnen, auch das später zu beschreibende, normale Gestein, das mit Krone (No. 2) bezeichnet werden soll.

der durch das Mikroskop bestätigt wird. Mit der Lupe kann man die einzelnen Bestandtheile der Grundmasse nicht unterscheiden, dagegen erkennt man deutlich porphyrisch ausgeschieden:

1. Glimmer, 2. Feldspath, 3. Quarz und 4. ein in einzelne Häufchen geballtes, chloritisches Mineral; letzteres aber nur im Gegenthaler Gestein, nicht in dem von der Krone (No. 1). Die Natur dieser porphyrisch ausgeschiedenen Bestandtheile wird später, bei der Beschreibung des mikroskopischen Verhaltens des Gesteins, geschildert werden.

Eigenthümlich sind in dem Gegenthaler Gestein selten auftretende, 4 bis 12 Centimeter lange, 1 bis 3 Centimeter dicke und etwa 3 bis 9 Centimeter breite, mandelartig gestaltete, klare, durchsichtige Quarzmassen, von denen es zweifelhaft ist, ob sie Füllungen von Hohlräumen oder Ausscheidungen sind. — Ich bin geneigt, sie für das letztere zu halten. — Solche Quarzmassen habe ich in dem Gestein von der Krone (No. 1) nicht gefunden. — Auf dem Gipfel der Krone hob ich aber mehrere lose, neben den Kersantitblöcken liegende, knollige, bis 10 Centimeter im Durchmesser haltende Quarzmassen auf, die in ihrem Aussehen denen des Gegenthales vollkommen gleichen; sie können, da in den angrenzenden Grauwacken solche Quarzmassen niemals vorkommen, nur aus dem Eruptivgestein stammen.

Das Gestein von der Krone (No. 1) unterscheidet sich von dem Gegenthaler noch dadurch, dass es viele kleine, meist 5 Millimeter lange und 1 bis 2 Millimeter breite, auch wohl etwas grössere, mit hellgelblich-braunem Eisenhydroxyd bekleidete, meist länglich gestaltete und nach einer Richtung gestreckte Hohlräume, mit unebenen, höckerigen Wandungen besitzt, die man für Mandelhohlräume halten kann; mit welchem Mineral dieselben erfüllt gewesen sind, hat sich nicht ermitteln lassen.

Unter dem Mikroskop erscheinen diese Gesteine, bei porphyrischer Structur, durchaus holokrystallinisch[1]. Eine glasige oder mikrofelsitische Materie kann nirgends wahrgenommen werden.

---

[1] Siehe H. Rosenbusch, Neues Jahrbuch für Mineralogie u. s. w. 1882, II. Bd., S. 4.

Die Grundmasse der Gesteine besteht der Hauptsache nach aus Glimmer, Feldspath und einem chloritischen Mineral. Kalkspath und Quarz treten darin nur sehr spärlich auf.

Die Structur der Grundmasse ist in Folge des Vorwiegens von Plagioklasleisten eine diabasisch-körnige (*structure ophitique*).

Die Plagioklasleisten scheinen mit den Glimmerblättchen wesentlich gleichalterig zu sein.

Die Zwischenräume zwischen diesen ältesten Krystallbildungen werden von dem chloritischen Mineral und etwas Kalkspath erfüllt. Quarz ist selbst bei starker Vergrösserung in der Grundmasse nur äusserst selten mit Sicherheit zu erkennen.

Glimmer ist makroskopisch und mikroskopisch der auffallendste Bestandtheil dieser Gesteine. Bei Betrachtung der Bruchflächen mit der Lupe erkennt man den hellbraunen, gebleichten (Gegenthal) bis silberweissen (Krone No. 1) Glimmer in kleinen, unregelmässigen Blättchen, oder in bis 1 Millimeter grossen sechsseitigen Täfelchen.

An der Krone fand sich als Seltenheit ein kleiner Gesteinsblock eines so glimmerreichen Gesteins, dass dasselbe auf den ersten Blick nur aus braunem Glimmer zu bestehen scheint.

Unter dem Mikroskop findet man den Glimmer recht selten in regelmässig sechsseitigen Tafeln, die beim Drehen zwischen gekreuzten Nicols nicht ganz auslöschen, zum Beweise, dass man es auch in diesem Gestein, wie in anderen Kersantiten, mit einem optisch zweiaxigen Glimmer zu thun hat. Viel häufiger erscheint der Glimmer in unregelmässig lappigen Formen und am häufigsten in schmalen leistenförmigen Krystalldurchschnitten, die sehr intensiven Pleochroismus zeigen.

Die Dimensionen dieser Leisten schwanken zwischen 0,1 bis 0,7 Millimeter Länge, 0,03 bis 0,06 Millimeter Dicke.

Das mikroskopische Detail des Glimmers stimmt im Wesentlichen mit den bezüglichen Schilderungen von Zirkel, Rosenbusch, Cohen, Kalkowsky und Lossen[1]) überein.

Der Feldspath tritt in unseren Gesteinen schon bei Betrachtung der Bruchflächen in 1 bis 2 Millimeter grossen Krystallen

[1]) Jahrb. d. königl. preuss. geol. Landesanstalt für 1880, S. 24.

deutlich hervor, die von den Flächen P, M, T und x begrenzt sind. Diese Kryställchen, von weisslicher bis hellgelblicher Farbe, sind in ihrem Innern durch Ausscheidungen dunkler Mineralkörperchen meist stark verunreinigt. Als Seltenheit wird mittelst der Lupe Zwillingsstreifung bemerkt.

Unter dem Mikroskop vermehrt sich die Zahl der wahrnehmbaren, in der Grundmasse ausgeschiedenen Feldspathkrystalle; es treten solche von $^1/_4$ bis $^3/_4$ Millimeter Grösse deutlich hervor. Dieselben zeigen rechteckige, sechseckige, rhombische, bald regelmässige, bald mehr oder minder zerlappt aussehende Durchschnitte.

Die Feldspäthe sind niemals klar, sondern durch Ausscheidungen von weissen, körnig-faserigen Mineralpartikelchen trübe; oft sind sie in wahrscheinlich dem Kaliglimmer zugehörige, bunt polarisirende, filzig-schuppige Massen umgewandelt, oder mit winzigen klaren, nadelförmigen Mikrolithen erfüllt.

Die dunklen Ausscheidungen, welche das Innere der schon mit der Lupe deutlich erkennbaren grösseren Krystalle erfüllen, erweisen sich unter dem Mikroskop als aus Glimmer, Chlorit und Quarz bestehend. Die grösseren Feldspathkrystalle sind vorwiegend deutliche Plagioklase mit Auslöschungsschiefen von 8^0 bis 15^0 beiderseits der Zwillingsgrenzen.

Prächtig tritt an einigen Krystallen die doppelte Zwillingsbildung der Plagioklase hervor, die in solchen Gesteinen bisher nur sehr spärlich bekannt geworden ist[1]). Dagegen konnte mikroskopischer Schriftgranit, der in anderen typischen Kersantiten (L'Hôpital Camfron etc.) vorkommt, nirgends gefunden werden.

Einige grössere Krystalle sind frei von Zwillingsbildung und gehören, wie die Auslöschungsrichtung lehrt, dem Orthoklas an. Die leistenförmigen Feldspathkryställchen, welche an der Zusammensetzung der Grundmasse theilnehmen, derselben die diabasischkörnige Structur ertheilend, sind 0,10 bis 0,15 Millimeter lang, 0,05 bis 0,06 Millimeter breit; es sind vorwiegend sehr deutlich gestreifte Plagioklase, an denen Auslöschungsschiefen im Betrage von 8^0, 15^0 und 18^0 beiderseits der Zwillingsgrenzen gemessen werden konnten.

[1]) H. Rosenbusch, Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine S. 243.

Eine bei Kersantiten bisher nicht bekannte Erscheinung ist das reichliche Auftreten von Quarz. Dass derselbe in der Grundmasse nur sehr spärlich enthalten ist, wurde oben bereits erwähnt. — Desto reichlicher findet er sich in 0,1 bis 1 Millimeter grossen, rundlichen Krystallkörnern, die sämmtlich von einer 0,1 bis 0,2 Millimeter breiten, aus Kalkspath und Chlorit bestehenden Hülle umgeben sind.

Diese Körner polarisiren meist einheitlich; seltener bestehen sie aus zwei verschieden orientirten Theilen, und am seltensten findet sich Aggregatpolarisation.

Nur einmal wurde in dem Gestein von der Krone (No. 1) ein einheitlich polarisirender, sechseckiger Quarzkrystall-Durchschnitt angetroffen.

Die Quarze beherbergen:

1) Einschlüsse der Grundmasse des Gesteins,
2) klare Nädelchen (Apatit),
3) grosse, sehr unregelmässig gestaltete Glaseinschlüsse mit grossen Blasen und
4) Flüssigkeitseinschlüsse verschiedenster Gestalt mit theils trägen, theils sehr beweglichen Libellen.

Das chloritische Mineral, wahrscheinlich aus Augit entstanden, von welchem sich jedoch nirgends Reste mit Sicherheit nachweisen liessen, hat eine hellgrünliche Farbe und sehr schwachen Pleochroismus; es zeigt zwischen gekreuzten Nicols recht lebhafte Polarisationsfarben und vorwiegend faserig-filzige bis schuppige Textur. Oft zeigt es, — ebenso wie in gleichen oder ähnlichen Gesteinen anderer Fundorte — eine so innige, räumliche Verbindung mit den Glimmerlamellen, dass in diesen Fällen die Annahme einer Umwandlung des Glimmers in Chlorit gerechtfertigt erscheint.

Schon unten ist erwähnt, dass der Chlorit theils zwischen den Plagioklas- und Glimmerleisten der Grundmasse auftritt, anderentheils aber in einzelnen grösseren Haufen concentrirt angetroffen wird. — Letztere zeigen meist durchaus unregelmässige Conturen und nur selten — Pseudomorphosen andeutend — eckige Umrisse. — Solche eckige, mit Chlorit erfüllte Krystalldurchschnitte

weist das Gestein von der Krone (No. 1) besonders reichlich auf. — Interessant ist es, dass einige derselben von radial gestellten Glimmerblättchen umrandet sind. Hauptsächlich im Chlorit — wenn auch nicht immer ganz ausschliesslich in ihm — sammeln sich allerhand Mineralbestandtheile an, die nur bei auffallendem Lichte, oder sehr starker Vergrösserung deutlich erkannt werden können. Es gehören dazu: 1) im auffallenden Licht schwärzliche, metallisch glänzende, häufig mit weissen Rinden umgebene, eckige (meist viereckige) Körnchen; — ohne Zweifel zum Theil in Sphen umgewandeltes, titanhaltiges Magneteisen; 2) viele nicht näher bestimmbare, eckige, durchscheinende, lebhaft bunt polarisirende Körnchen und 3) kleine, röthlich durchscheinende, im Durchschnitt quadratische, nicht näher bestimmte Kryställchen, die nur bei mindestens 400facher Vergrösserung deutlich zu sehen sind. Merkwürdig ist es, dass diese Kryställchen in ihren meist sehr regelmässig gestalteten, quadratischen Durchschnitten einen diagonal gestellten, besonders deutlich hellroth durchscheinenden, wenig breiten Streifen wahrnehmen lassen.

Kalkspath enthalten unsere Gesteine, im Gegensatz zu den meisten bekannten Kersantiten, in nur geringer Menge. — Das Mineral ist theils durch das ganze Gestein fein vertheilt, so dass durch Wegätzen desselben die Gesteinsbestandtheile im Schliff deutlicher hervortreten, theils in grösseren, reinen Partieen, von eigenthümlich trübem, strahligem Aussehen, angehäuft.

Als seltenen Bestandtheil führt das Gestein von der Krone (No. 1) auch etwas Schwefelkies.

2. Das normale Gestein des Ganges.

Das normale, d. h. überall — mit den wenigen angegebenen Ausnahmen — im Gange verbreitete Gestein wird verhältnissmässig häufig anstehend gefunden (IV, V, VII, VIII und IX der Karte). An solchen Stellen ist es aber meist recht schwer frisches Material zu bekommen. Dazu eignen sich viel besser einzelne lose Gesteinsblöcke, wie man sie am schönsten in dem Grossen und Kleinen Trogthal, auf der Krone, am Curtsberge, in dem Grossen Vossthal etc. findet. Solche Blöcke, mit einer meist

dünnen, braunen Verwitterungsrinde umgeben, bestehen aus zähem, frischem, bläulich-schwarzem bis dunkel-blaugrauem Kersantit von dem bereits oben geschilderten Aussehen. Sieht man von dem verwitterten, gebleichten Ansehen der Gesteine vom Gegenthal und der Krone (No. 1) ab, so unterscheidet sich das normale Gestein von diesen wesentlich nur in Bezug auf die porphyrartig ausgeschiedenen Krystallbestandtheile. Grössere Feldspathkrystalle sieht man gar nicht mehr, die Glimmerblättchen sind seltener und kleiner, lassen sich manchmal sogar mit der Lupe gar nicht mehr deutlich erkennen. Die Quarzkrystalle finden sich auch viel sparsamer, sind aber viel schärfer ausgebildet; in den Verwitterungsrinden erscheinen sie nicht selten in Form deutlicher, 1 bis 2 Millimeter grosser Dihexaëder, den bekannten Stollberger Diamanten vergleichbar. Ein fernerer Unterschied besteht darin, dass sich häufig grössere, reine, weisse, körnige Kalkspathpartieen auf den Bruchflächen zeigen, die nicht selten den Eindruck von ausgefüllten Hohlräumen (Mandeln) machen und dass das Gestein recht oft reich an ausgeschiedenem Schwefelkies ist. Grössere, reine Quarzausscheidungen habe ich nicht gefunden, dagegen in dem normalen Gestein von der Krone (No. 2) hin und wieder $^1/_4$ Millimeter dicke Trümmchen eines faserigen, dunkelgrünen, chrysotilartig aussehenden, nicht näher bestimmten Minerals.

Unter dem Mikroskop erweisen sich die normalen Gesteine auch durchaus holokrystallinisch. Man kann wiederum eine Grundmasse und porphyrartig ausgeschiedene Bestandtheile unterscheiden. Die Grundmasse unterscheidet sich im Wesentlichen gar nicht von derjenigen der früher beschriebenen Gesteine vom Gegenthal und der Krone (No. 1).

An den Plagioklasleisten der Grundmasse wurden Auslöschungsschiefen von 7^0, 9^0, 10^0, 16^0, 24^0 und ca. 30^0 gemessen. Der Glimmer zeigt sich in gewöhnlicher Weise. Das chloritische Mineral ist stellenweise (Krone No. 2) sehr matt graugrünlich gefärbt und zeigt dann schwache Polarisationsfarben.

Kalkspath und Quarz, besonders ersterer, sind in der Grundmasse reichlicher vorhanden.

Schwefelkieskörnchen, in Sphen umgewandeltes, titanhaltiges Magneteisen resp. Titaneisen und feine belonitische Mikrolithe werden oft beobachtet.

Unter den porphyrischen Ausscheidungen spielen Quarzkrystalle, der unten beschriebenen Art, die Hauptrolle; manchmal sind diese Krystalle zerklüftet; auf den Klüften haben sich Carbonate angesiedelt.

Nicht in allen aus normalen Gesteinen hergestellten Präparaten sind mit Kalkspath, beziehungsweise anderen Carbonaten, etwas Chlorit, wenig Schwefelkies und hin und wieder winzigen, röthlich durchscheinenden Krystallen erfüllte Pseudomorphosen deutlich zu erkennen. Sehr schön finden sich solche in dem Gestein von der Krone (No. 2). Die Form der Durchschnitte dieser Pseudomorphosen ist rechteckig, sechseckig etc., bald mehr, bald weniger regelmässig. Einige stimmen in ihren Formen mit Durchschnitten der Feldspäthe aus dem Gestein des Gegenthals überein, andere erinnern an Augitformen.

Eine sichere Entscheidung über die Natur dieser Pseudomorphosen scheint nicht möglich.

Bemerkenswerth ist es, dass das chloritische Mineral innerhalb der, der Hauptsache nach aus Carbonaten bestehenden Pseudomorphosen oft eigenthümlich netzförmig vertheilt ist oder, selbst eckig begrenzt und vom Kalkspath umrandet, die Mitte des Durchschnitts einnimmt.

In Ermangelung deutlicher Pseudomorphosen sammeln sich Carbonate und Chlorit in den Gesteinen sehr häufig in Gestalt ganz unregelmässig gestalteter Partieen an, die mit den aus dem Gegenthale und von der Krone (No. 1) beschriebenen chloritischen Partieen im Wesentlichen ganz übereinstimmen.

Schliesslich wäre noch zu erwähnen, dass sich in den normalen Gesteinen nicht selten recht grosse Schwefelkieskörner von unregelmässiger Form vorfinden. Hin und wieder umgiebt der Schwefelkies kranzförmig sechsseitige Glimmerblättchen, oder umhüllt leistenförmige Durchschnitte von Glimmer.

3. Die Gesteine aus dem Rosenthal und von der Spielmannshöhe.

In dem Wege, der von der Chaussee zwischen Lautenthal und Seesen ins Rosenthal führt (I der Karte) und an der Spiel-

mannshöhe (II der Karte) stehen diese Gesteine schön an. (Siehe oben.)

Die hellere, ins Violette, seltener ins Röthliche spielende Farbe der Gesteine aus dem Rosenthal wird, — wie die mikroskopische und chemische Analyse beweist, — durch einen hohen Gehalt an Carbonaten bedingt. Dieser Gehalt erreicht in dem hellgrau aussehenden Gestein von der Spielmannshöhe sein Maximum (32 pCt.).

Dieses durchaus frisch aussehende, an Carbonaten so reiche Gestein ist an seiner Oberfläche mit einer gewöhnlich sehr dicken, hellgelblich - braunen Verwitterungsrinde bedeckt, die natürlich durch Auslaugung der Carbonate und höhere Oxydation der Eisenverbindungen mittelst der Atmosphärilien gebildet ist. Je reicher die Gesteine an Carbonaten sind, desto dicker ist die Verwitterungsrinde. Die Gesteine des Rosenthals zeigen auf den Bruchflächen stellenweise auffallend viele, bis 5 Millimeter grosse Carbonatflecken, die entweder durch ihre eckigen Umrisse an Pseudomorphosen erinnern, oder durch ihre längliche Gestalt und Streckung nach einer Richtung dem Gestein das Aussehen der Mandelsteinstructur geben.

Zweimal fand ich in diesen Gesteinen 2 bis 5 Centimeter grosse Quarzausscheidungen, in denen der körnige, klare Quarz mit Magneteisenerzkörnchen und einem matten, bläulichen, dichten, weichen Mineral verwachsen ist. Unter dem Mikroskop erscheint dieses Mineral faserig - fibrolithartig und erinnert so an die, Fibrolith und andere Silicate nebst Quarz führenden Concretionen, die K. A. Lossen aus dem Michaelsteiner Kersantit beschrieben hat[1]). Leider war das Material zur genaueren Untersuchung nicht hinreichend und bleibt die Sache deshalb vorläufig unentschieden.

Unter dem Mikroskop ist ein wesentlicher Unterschied von den früher beschriebenen Gesteinen nicht zu bemerken. Zunächst fällt aber der sehr grosse Gehalt an Carbonaten auf. Dieselben zeigen sich in der Grundmasse recht oft in isolirt liegenden, rhombischen Krystalldurchschnitten, was in den normalen Gesteinen sehr viel seltener vorkommt.

[1]) Jahrb. d. königl. preuss. geol. Landesanstalt 1880, S. 32, 36 ff.

Einige Varietäten sind arm an Glimmer, andere ebenso reich daran wie das normale Gestein.

Plagioklasleisten treten nicht immer deutlich hervor; sie sehen gewöhnlich wie zerfressen aus. Quarz ist in der Grundmasse relativ häufig enthalten und zwar in kleinen, Aggregatpolarisation zeigenden Körnchen.

Besonders wichtig und bemerkenswerth ist es, dass in diesen Gesteinen das chloritische Mineral gewöhnlich ganz verschwunden und durch eine theils körnige, theils faserige, viele kleine, unbestimmte Mikrolithe und Quarz enthaltende, lebhaft polarisirende Substanz ersetzt ist, die in den Schliffen, besonders deutlich nach Wegätzung der Carbonate, hervortritt; augenscheinlich ein Umwandlungsproduct des Chlorits.

Recht interessant sind in dem Gestein von der Spielmannshöhe die in Sphen umgewandelten Kryställchen von titanhaltigem Magneteisen resp. Titaneisen; sie erscheinen in weisslichen, dreieckigen, quadratischen, oder sechseckigen, scharf begrenzten, 0,02 bis 0,06 Millimeter grossen Körnchen, die in ihrer Mitte gewöhnlich noch dunkle, metallglänzende schwarze Flecken enthalten. Auch in diesem Gestein treten — meist sogar recht reichlich — die schon früher erwähnten, höchstens 0,003 bis 0,001 Millimeter grossen, röthlich durchscheinenden Kryställchen auf.

Eigenthümlich sägeartig gestaltete, kleine, bräunlich gefärbte, schwach pleochroitische Krystallblättchen innerhalb des Gesteins von der Spielmannshöhe konnte ich nicht deuten.

Unter den porphyrisch ausgeschiedenen Bestandtheilen begegnen uns wieder Quarzkrystalle und Pseudomorphosen nach Augit oder Feldspath.

Die Quarzkrystalle sind durch viele Einschlüsse und Einbuchtungen der an Carbonaten reichen Grundmasse, schöne dihexaëdrische Glaseinschlüsse und weissliche (umgewandelter Chlorit) 0,03 bis 0,05 Millimeter breite Umrandungen ausgezeichnet.

Die Pseudomorphosen von 0,1 bis 0,7 Millimeter Grösse zeigen die früher schon geschilderten Formen. Sie werden nur im gewöhnlichen, am besten im auffallenden Lichte deutlich sichtbar und zwar durch eine etwas dunklere, mattere Färbung als die

Grundmasse und dunkle, manchmal aus Glimmerblättchen gebildete Umrandungen.

Die Substanz dieser Pseudomorphosen ist selten Kalkspath, meist jene eigenthümliche, theils körnige, theils faserige Materie, in welche der Chlorit der Grundmasse umgewandelt ist.

Dadurch ist es erklärt, dass die Pseudomorphosen der Grundmasse gegenüber — vorzüglich wenn letztere glimmerarm und reich an undeutlichen, zerfressenen Plagioklasleisten ist — im polarisirten Licht nicht deutlich hervortreten.

In den Pseudomorphosen sind die röthlichen, kleinen Kryställchen recht reichlich angehäuft (Spielmannshöhe). Kies wird in ihnen auch häufig gefunden.

Resumé.

Wenn auch das äussere Ansehen der drei Hauptvarietäten unseres Gesteins sehr verschieden ist und das Mikroskop manche Eigenthümlichkeiten jeder derselben nachweist, so ergiebt sich doch aus dem Vorhergehenden, dass das Eruptivgestein innerhalb des Oberharzer Ganges überall wesentlich dieselbe Structur und dieselbe mineralogische Zusammensetzung besitzt.

In sämmtlichen Varietäten sind eine holokrystallinische Grundmasse und porphyrische Ausscheidungen zu unterscheiden.

Die Grundmasse besteht ausnahmslos aus Plagioklasleisten (Orthoklas konnte mit Sicherheit nicht nachgewiesen werden) und Blättchen eines braunen, zweiaxigen Glimmers, als älteste, dem Gestein eine diabasisch-körnige Structur ertheilende Bestandtheile. Die Zwischenräume zwischen den wirr durcheinandergeworfenen Plagioklasleisten und Glimmerblättchen werden von einem chloritischen Mineral, Kalkspath und etwas Quarz erfüllt.

In dem Gestein vom Gegenthal und von der Krone (No. 1) ist das chloritische Mineral überwiegend; in den normalen Gesteinen tritt Kalkspath in beträchtlicher Menge hinzu; in den Gesteinen vom Rosenthal und der Spielmannshöhe ist das chloritische Mineral meist vollständig durch eine eigenthümliche, theils körnige, theils faserige, viele Mikrolithe enthaltende, nicht näher bestimmbare, Polarisationsfarben zeigende Mineralmasse ersetzt. Schwerlich

sind das chloritische Mineral, der Kalkspath und der Quarz der Grundmasse ursprüngliche Bestandtheile der Gesteine. Bekannte petrographische Erfahrungen sprechen dafür, dass Augit das Muttermineral war, wenn sich auch Augitreste in dem Oberharzer Gestein nicht auffinden lassen wollten, ebensowenig wie solche K. A. Lossen in dem Kersantit von Michaelstein aufzufinden vermochte.

Die Natur der Grundmasse weist das Gestein in diejenige Gruppe der Glimmerdiorite, die als Kersantit bezeichnet werden.

Eigenthümlich für den Oberharzer Kersantit sind die vielen ausgezeichnet entwickelten, porphyrischen Ausscheidungen, vor allen der Quarz, welcher überall in, stets mit einer dünnen Hülle von Kalkspath und Chlorit (oder seinem Umwandlungsproduct) versehenen dihexaëdrischen Krystallen auftritt, welche in fast allen Beziehungen denen der Felsitporphyre gleichen.

Dass in einem Gestein mit so ausgezeichnet diabasisch-körniger Structur derartige Quarzkrystalle auftreten — und überdies so massenhaft — ist, so viel mir bekannt, bis jetzt noch niemals beobachtet worden, und verleiht diese Erscheinung dem Oberharzer Kersantit sicherlich ein ganz besonderes Interesse.

Ebenso wie den Quarz findet man in allen Varietäten des Gesteins aus Chlorit, oder seinem Umwandlungsproduct und Kalkspath bestehende, mehr oder weniger deutlich entwickelte Pseudomorphosen, deren Durchschnitte — wenn überhaupt scharf begrenzt — sich ebensowohl auf Feldspath wie auf Augit zurückführen lassen. Nur in den Gesteinen vom Gegenthal und der Krone (No. 1) sind grosse, schon makroskopisch wahrnehmbare Feldspathkrystalle ausgeschieden, zum Theil deutliche Plagioklase mit doppelter Zwillingsbildung, zum anderen Theil Orthoklas. — Die Feldspathkrystalle enthalten häufig Bestandtheile der Grundmasse (Glimmer, Chlorit und Quarz) eingeschlossen.

Unter den meist sehr winzig ausgebildeten Bestandtheilen interessiren, weil allgemein verbreitet:

1) zu Sphen mehr oder weniger vollständig umgewandeltes titanhaltiges Magneteisen resp. Titaneisen;

2) kleine röthlich durchscheinende, im Durchschnitt quadratische Kryställchen.

Diese winzigen Bestandtheile sammeln sich vorwiegend gern in dem Chlorit der Pseudomorphosen an.

Apatit — in manchen Kersantiten so massenhaft entwickelt — gehört zu den seltenen Bestandtheilen des Oberharzer Gesteins. Kies ist besonders häufig in den normalen Gesteinen.

Chemische Zusammensetzung des Kersantits.

Es wurden in dem Laboratorium der Königlichen Bergakademie zu Clausthal die folgenden 7 Analysen des Oberharzer Kersantits und eine Analyse des Kersantits von Laveline durch Herrn Dr. Broockmann ausgeführt (siehe S. 90 u. 91). Das Material zur Analyse des Kersantits von Laveline ist einem, von der Kranz'schen Mineralienhandlung in Bonn gelieferten, typischen Stück entnommen. Zum Vergleich sind die bekannten Analysen der Kersantite von Michaelstein, Langenschwalbach und Brest und die Analyse eines Lamprophyrs beigesetzt. Aus den Analysen sind, soweit es anging, die Gehalte der Gesteine an Apatit, Carbonat und Schwefelverbindungen bestimmt und sodann ist, nach Abzug derselben, die Zusammensetzung des Silicatgemenges berechnet.

Die Zusammensetzung der in den Gesteinen enthaltenen Carbonate ist dadurch annähernd zu ermitteln versucht, dass 1 Gramm des fein gepulverten Gesteins mit 20 Cubikcentimeter 50procentiger Essigsäure behandelt wurde, um die unter diesen Umständen löslichen Bestandtheile kennen zu lernen.

Bei der Betrachtung der Analysen fällt zunächst in die Augen, dass der normale Oberharzer Kersantit und das Gestein von Laveline in ihrer Zusammensetzung übereinstimmen und dass beide sich durch einen sehr geringen Alkaliengehalt von dem Langenschwalbacher und Michaelsteiner Kersantit, sowie von dem Lamprophyr unterscheiden. — Dieser Unterschied muss wohl in der Zusammensetzung der Feldspäthe seinen Hauptgrund haben. — Aus den gemessenen Auslöschungsschiefen im Betrage von 8^0 bis 30^0 (siehe unten) ist zu folgern, dass, wenigstens ein grosser Theil der Feldspäthe, Zwischenglieder von Labrador und Anorthit sind. Räthselhaft bleibt nun aber dem gegenüber der sehr geringe Kalkgehalt der Oberharzer Kersantite, der — nach Abzug des im

Carbonat enthaltenen Kalks — zwischen 0,30 und 2,2 pCt. schwankt und nur in dem Gestein von der Krone (No. 2) auf 4,12 pCt. steigt.

Recht auffallend ist es, dass der Kieselsäuregehalt der Oberharzer Kersantite zwischen 63,6 und 46 pCt. schwankt.

Zwischen den Gesteinen des Gegenthals und der Krone (No. 1) einerseits und den normalen Kersantiten andererseits existirt — dem sehr abweichenden äussern Aussehen der Gesteine entsprechend — ein schroffer Wechsel, indem der Kieselsäuregehalt von 63,61 resp. 62 pCt. ohne Vermittelung auf 55 pCt. herabfällt.

Der Kieselsäuregehalt der normalen Gesteine im Betrage von 55,06 resp. 54,8 pCt. scheint dagegen allmählich in den Gesteinen des Rosenthals durch 53,26 und 50,80 pCt. zu dem niedrigsten Kieselsäuregehalt im Spielmannshöher Gestein auf 46 pCt. herabzusinken. Dem entsprechen die allmählichen Uebergänge im Aeussern der Gesteine.

Hochinteressant ist es, dass dem Kieselsäuregehalt der Gesteine der Carbonatgehalt annähernd umgekehrt proportional ist und dass in den an Carbonat sehr armen Gesteinen des Gegenthals und der Krone (No. 1) grosse Feldspathkrystalle, zum Theil mit schöner Zwillingsstreifung, vorkommen, während in den an Carbonat reichen, normalen Gesteinen und denen des Rosenthals, sowie der Spielmannshöhe, an Stelle dieser Krystalle Carbonat enthaltende Pseudomorphosen erscheinen, ferner dass das chloritische Mineral in den an Carbonat reichsten Gesteinen des Rosenthals zum Theil und der Spielmannshöhe ganz verschwunden und durch ein Gemenge von Carbonat mit einer theils körnigen, theils faserigen, mikrolithreichen Materie ersetzt ist.

Es weist das unzweifelhaft darauf hin, dass der Gehalt der Oberharzer Kersantite an Carbonaten secundärer Natur ist, und dass derselbe bei einer Umwandelung der Gesteine, unter Wegführung der Kieselsäure, zugeführt wurde.

Bekanntlich ist von einigen Forschern (Zirkel, Kalkowsky) die Meinung ausgesprochen, dass der Carbonatgehalt der Kersantite ein ursprünglicher sei; dieser Ansicht kann, bezüglich der Oberharzer Kersantite, wie aus dem Vorhergehenden sattsam erhellt, nicht beigepflichtet werden.

	Oberharzer Kersantite.						
	Krone No. 1.	Gegenthal.	Kleines Trogthal	Krone No. 2.	Rosenthal No. 1.	Rosenthal No. 2.	Spielmannshöhe.
SiO_2	63,61	62,00	55,06	54,80	53,26	50,80	46,00
TiO_2	0,20	0,20	0.20	0,30	0,32	0,10	0,20
Al_2O_3	8,20	10,96	10,40	11,20	11,03	7,93	11,82
F_2O_3	7,44	5,54	3,58	3,42	2,93	4,62	1,19
Cr_2O_3	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
FeO	4,38	4,41	5,66	4,80	5,64	4,67	6,04
MnO	0,30	0,41	0,42	0,40	0,28	0,41	0,39
CaO	0,84	1,02	5,50	8,32	5,72	10,00	10,60
MgO	6,44	6,52	8,06	6,00	7,10	4,75	4,35
H_2O	4,00	2,99	3,02	2,82	4,08	2,02	2,72
K_2O	1,83	2,46	1,97	1,25	0,85	0,95	1,25
Na_2O	1,10	1,78	0,50	1,15	0,82	0,99	0,32
P_2O_5	0,44	0,35	0,64	0,40	0,30	0,40	0,33
SO_3	—	—	—	—	—	—	—
CO_2	0,20	0,44	3,75	4,63	7,33	12,70	14,44
Cu	—	—	—	—	—	—	-
S	—	—	0,12	—	—	—	—
Fl	—	—	—	—	—	—	—
ZnS	0,60	—	—	—	—	—	—
Summa	99,66	99,13	98,93	99,54	99,71	100,39	99,70
specifisches Gewicht	2,72	2,60	2,68	2,72	2,67	2,65	2,61
					Die Kersantite		
Apatit	1,03	0,82	1,52	0,93	0,69	0,93	0,77
Carbonat	0,45	1,00	8,37	10,03	16,31	28,08	32,01
Schwefelverbindungen	0,60	—	S = 0,12	-	—	—	—
					Zusammensetzung		
CO_2	0,20	0,44	3,75	4,63	7,33	12,70	14,44
CaO	0,25	0,56	3,30	4,20	5,00	8,42	10,30
MgO	—	—	0,72	1,20	2,03	3,74	3,90
MnO	—	—	0,05	—	0,28	-	0,39
FeO	—	-	0,55	-	1,67	3,22	2,98
	0,45	1,00	8,37	10,03	16,31	28,08	32,01
	Zusammensetzung des Silicatgemenges nach Abzug						
SiO_2	65,17	63,70	61,89	61,86	64,39	71,16	68,59
TiO_2	0,20	0,21	0,22	0,34	0,39	0,14	0,30
Al_2O_3	8,43	11,26	11,69	12,64	13,33	11,11	17,63
F_2O_3	7,62	5,69	4,02	3,86	3,53	6,47	1,77
Cr_2O_3	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07
FeO	4,49	4,53	5,74	5,42	4,80	2,03	4,56
MnO	0,31	0,42	0,42	0,45	—	0,57	—
CaO	0,02	0,01	1,54	4,06	0,42	1,49	—
MgO	6,60	6,70	8,25	5,42	6,13	1,41	0,67
H_2O	4,10	3,07	3,40	3,18	4,93	2,83	4,06
K_2O	1,88	2,53	2,21	1,41	1,03	1,33	1,87
Na_2O	1,13	1,83	0,56	1,30	0,99	1,39	0,48
Fl	—	-	—	—	—	-	—
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Kersantit von					Lamprophyr nach Loretz. Gümbel: die paläol. Eruptivgest. d. Fichtelgeb. München 1874, S. 37.
Laveline nach Brookmann.	Langenschwalbach nach Zickendrath. Heimbach.	Langenschwalbach nach Zickendrath. Adolphseck.	Michaelstein nach Pufahl. Jahrb. d. k. geol. Landesanstalt 1880, S. 42.	Brest nach Delesse. Annal. des mines. 4. sér. tome XIX. 1851, S. 181.	
52,61	53,16	54,94	54,25	52,80	49,50
0,50	—	—	0,87	—	
14,64	7,96	7,69	16,09	Al_2O_3, MgO, K_2O, Na_2O } 35,50	13,09
1,36	9,24	9,58	1,87		2,63
0,35	—	—	—		—
6,75	4,77	4,37	5,79		6,20
0,30	1,23	1,53	0,01		0,19
7,30	6,64	5,11	2,11	5,40	7,94
7,20	3,05	3,03	6,30	—	8,97
2,70	1,77	1,49	4,76	—	0,55
0,95	3,06	4,02	5,34	—	4,52
0,82	2,97	2,47	0,86	—	2,60
0,30	1,20	0,91	0,40	—	1,29
—	—	—	0,24		—
3,40	4,08	4,32	1,29	CO_2, H_2O } 6,75	1,20
0,24	—	—	—		Spur
0,10	0,17	0,09	—	—	0,22
—	0,04	0,22	—	—	—
—	—	—	—	—	—
99,52	99,35	99,76	100,18	100,45	98,90
—	2,86	2,75	2,727	—	—

enthalten in Procenten:

0,82	2,62	1,98	0,92	—	—
7,57	9,52	9,75	2,88	—	—
0,34	0,32	0,16	SO_3 = 0,24	—	—

der Carbonate:

3,40	—	—	—	—	—
3,82	—	—	—	—	—
0,35	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
7,57	—	—	—	—	—

des Apatits, der Carbonate und Schwefelverbindungen:

57,95	61,22	62,46	56,43	—	—
0,55	—	—	0,90	—	—
16,13	9,17	9,05	16,74	—	—
1,50	10,64	10,89	1,95	—	—
0,39	—	—	—	—	—
7,43	2,95	3,45	6,02	—	—
0,33	1,42	1,74	0,01	—	—
3,26	2,70	0,57	—	—	—
7,54	2,88	2,52	6,55	—	—
2,97	2,04	1,69	4,95	—	—
1,05	3,52	4,57	5,56	—	—
0,90	3,42	2,81	0,89	—	
—	0,04	0,25	—		
100,00	100,00	100,00	100,00	—	—

In schöner Uebereinstimmung mit den Resultaten der mikroskopischen Untersuchung steht es, dass in den Chlorit enthaltenden Gesteinen der Magnesiagehalt 5,42 bis 6,70 pCt. beträgt, während derselbe, mit dem Verschwinden des Chlorits in dem Gestein aus dem Rosenthal (No. 2) und in dem der Spielmannshöhe, auf 1,41 resp. 0,67 pCt. plötzlich herabfällt.

Schluss.

Wenn es auch unzweifelhaft ist, dass der Oberharzer Kersantit tiefgreifende Umwandlungen durchgemacht hat, so bleibt es noch immer zu entscheiden, ob die Entstehung der drei Hauptvarietäten des Gesteins auf eine ursprüngliche Verschiedenheit des Gesteinsmagmas, resp. der Erstarrungsbedingungen desselben, zurückzuführen ist, oder ihren Grund in einem verschieden weit fortgeschrittenen Grade der Umwandlung hat.

Die letztere Ursache dürfte der Verschiedenheit der normalen Gesteine von den Gesteinen aus dem Rosenthal und der Spielmannshöhe zu Grunde liegen, denn diese Gesteine, — allmähliche Uebergänge in einander zeigend —, unterscheiden sich, bei vollständig gleicher Structur, nur durch ihre verschiedene Farbe, ihren verschiedenen Gehalt an Carbonaten und ferner dadurch, dass der chloritische Bestandtheil der normalen Gesteine in denjenigen vom Rosenthal und der Spielmannshöhe theilweise, oder vollständig umgewandelt ist.

Sicherlich ist es wohl keinem Zufall zuzuschreiben, dass die an Carbonat reichsten und in der Umwandlung am weitesten fortgeschrittenen Gesteine, wie wir sie im Rosenthal und an der Spielmannshöhe finden, da auftreten, wo in der nächsten Nähe des Ganges die mächtigen Kramenzelkalkmassen am Steile Berg zu Tage treten, während sich solche Kalkmassen an keiner anderen Stelle dem Gange nähern.

Obwohl wir nirgends den Gang an seinem Ausgehenden die Kramenzelkalke durchsetzen sehen — im Rosenthal berührt der Gang den Kalk an einer Seite —, so müssen wir doch aus dem geognostischen Bau des Steilen Berges, der Spielmannshöhe und der angrenzenden Theile des Gebirges schliessen, dass ein solches

Durchsetzen in geringer Tiefe unter der Tagesoberfläche stattfindet.

Demgemäss ist dann weiter zu folgern, dass die weit fortgeschrittene Umwandlung des Kersantits im Rosenthal und an der Spielmannshöhe und der hohe, 32 pCt. erreichende Carbonatgehalt dieser Gesteine einer besonders intensiven Zufuhr von kohlensauren Salzen aus dem Nebengestein zuzuschreiben ist[1]).

Zwischen den normalen Gesteinen und denjenigen des Gegenthals und der Krone (No. 1) existirt kein allmählicher Uebergang; sie stehen sich, was ihr äusseres Ansehen, ihre Makrostructur und ihre chemische Zusammensetzung anbetrifft, schroff und ohne Vermittlung gegenüber.

Lässt dieses Verhalten schon vermuthen, dass die Ursache der Verschiedenheit hier nicht in dem mehr oder weniger weit fortgeschrittenen Grade der Gesteinsumwandlung liegt, sondern in einer ursprünglichen Verschiedenheit des Gesteinsmagmas, beziehungsweise der Erstarrungsbedingungen desselben, so findet diese Vermuthung darin eine wesentliche Stütze, dass sich contactmetamorphische Wirkungen ausschliesslich da finden, wo die durch ausgeschiedene, primäre Quarzkrystalle[2]) sauren, an Carbonaten ganz armen und an deutlich ausgeschiedenen, sehr wenig umgewandelten Feldspathkrystallen reichen Gesteine auftreten, also im Gegenthal und auf der Krone.

Im Gegenthal (VI der Karte), wo nach den umherliegenden Gesteinsblöcken zu urtheilen, nur das saure, 62 pCt. Kieselsäure enthaltende Gestein auftritt, sind die contactmetamorphischen Wirkungen am energischsten.

[1]) Kalkowsky (Neues Jahrb. f. Mineral. etc. 1876 S. 156) hält es für empfehlenswerther, den kohlensauren Kalk der sächsischen Kersantite für von Kalklagern der archäischen Formation abstammend zu halten, als ihn als uranfänglichen Bestandtheil der Eruptivgesteinsmagmen aufzufassen, fügt aber hinzu: »Durchaus aber muss der Kalkspath nicht nur in einem plastischen und krystallisationsfähigen Zustand versetzt, sondern vollständig aufgelöst gewesen sein.«

Die Untersuchung des Oberharzer Kersantits führt mich, abweichend von Kalkowsky, zu der Anschauung, dass die Carbonate demselben durch wässerige Lösungen allmählich — unter Umwandlung des Gesteins — zugeführt wurden.

[2]) Die Grundmasse dieser Gesteine ist sehr arm an Quarz.

Die Kalkknollen führenden Cypridinenschiefer, die hier in einem kleinen Steinbruch anstehend aufgeschlossen sind, zeigen, wie schon in der Einleitung erwähnt, das Aussehen eines typischen Thonschieferhornfelses. — Die sonst matten Kalkknollen sind schimmernd, krystallinisch und silicirt.

Auf dem Gipfel der Krone (III der Karte) liegen Blöcke des sauren (No. 1) und normalen Gesteins (No. 2) nebeneinander, zum untrüglichen Beweise, dass beide hier gemeinschaftlich in der Gangspalte anstehen; in welcher Weise sie nebeneinander vorkommen, lässt sich — da anstehendes Gestein nicht zu finden ist — leider nicht entscheiden. Die Contactmetamorphose ist hier zwar noch deutlich zu erkennen, — da die neben dem Kersantit liegenden Culmthonschiefer gehärtet sind, — aber durchaus nicht so schön entwickelt wie im Gegenthal.

Die Erfahrung, dass da, wo das saure Gestein, — wie im Gegenthal — allein im Gange auftritt, die contactmetamorphischen Wirkungen am stärksten sind, letztere sich aber da abschwächen, wo — wie an der Krone — neben dem sauren Gestein auch noch normales gefunden wird und überall da ganz fehlen, wo nur normale, basische Gesteine den Gang erfüllen, muss der Ansicht zur Stütze dienen, dass ursprüngliche Unterschiede in dem Gesteinsmagma vorhanden waren, da sich die Umwandlung des Nebengesteins proportional dem Kieselsäuregehalt der die Spalte ausfüllenden Gesteinsmasse gesteigert hat.

Clausthal, im November 1882.

Geologische Beobachtungen an der Küste von Neuvorpommern.

Von Herrn **M. Scholz** in Greifswald.

Bereits in den Jahren 1873 und 1874 wurde durch eine vom Betriebsinspector Busse ausgeführte Bohrung von 163 Meter Tiefe in der Nähe von Greifswald das Vorkommen älterer Schichten der Kreideformation constatirt, welche bisher in hiesiger Gegend nicht bekannt waren und von Dames und L. Bornemann jun. als dem Turon, dem Cenoman und dem oberen Gault angehörig befunden wurden[1]. Seitdem sind sowohl in Greifswald als auch in Stralsund eine Anzahl von Bohrungen bis zur Tiefe von 96 Meter angestellt worden, welche zwar die erwähnten Kreideschichten in der Nähe jenes Vorkommens noch angetroffen, in Stralsund jedoch dieselben überhaupt nicht erreicht, sondern hier nur die senone Kreide noch berührt, dagegen über die Lagerungsverhältnisse des Diluviums in hiesiger Gegend, sowie über die fernere Verbreitung von Salzsoole, deren Vorkommen durch die ehemalige hiesige Saline von früher her bekannt ist, in den oberen Schichten einige neue Aufschlüsse verschafft haben.

Ueber mehrere dieser Aufschlüsse ist bereits von anderen Gesichtspunkten aus in den Mittheil. des naturw. Vereins für Neuvorpommern u. Rügen, Jahrg. 1879 und 1881 von mir berichtet worden. Da wir in ihnen zur Zeit die einzigen tieferen Aufschlüsse an der ganzen Küste von Neuvorpommern besitzen, so

[1]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. XXVI, S. 974 ff.

dürfte es von Interesse sein, wenn im Nachstehenden die wesentlichsten geologischen Resultate dieser, sowie einiger in der Zwischenzeit angestellten Bohrungen nebst den Ergebnissen älterer Untersuchungen hervorgehoben werden.

Schon das erwähnte Busse'sche Kreidebohrloch, südwestlich der Stadt Greifswald an der Strasse nach Loitz belegen, wies in 82 Meter Tiefe Soole mit einem Gehalt von 1 pCt., bei 146 Meter von 5 pCt., bei 166 Meter von 7 pCt. nach. Die fast 5 procentige Soole aus 136 Meter Tiefe hatte neben Chlormagnesium, Chlorcalcium und Gyps einen Kochsalzgehalt von 3,6 pCt.

Einige Jahre später, im Jahre 1879, wurden in der nördlich davon gelegenen unmittelbaren Nachbarschaft, an der Sumpf'schen Brauerei, durch Spülverfahren unter ca. 50 Meter Diluvium, welches zum grössten Theile aus unterem Geschiebemergel bestand, ein flintfreies kreideartiges Gestein mit einzelnen 4—6 Centimeter mächtigen Lagen eines sehr festen Kalkes, jedenfalls also Pläner, bis zu 34 Meter Tiefe abgebohrt, das darin gefundene Wasser, welches chemisch nicht untersucht wurde, indess schon durch den Geschmack als so salzig befunden, dass man von tieferen Bohrungen abstrahirte.

In den noch weiter nach Nordosten belegenen Anlagen des seit Anfang 1882 bestehenden neuen Moor- und Soolbades fand man im December 1882 eine Quelle, welche, aus Diluvialsand unter Moor entspringend, bereits bei 2 Meter Tiefe einen aräometrisch ermittelten Salzgehalt von 0,5 pCt. aufwies. Die von letzterer Stelle in ziemlich derselben Richtung ca. 1 Kilometer weiter entfernten Brunnen der alten, schon 1267 zuerst urkundlich erwähnten, bis 1872 in Thätigkeit gewesenen Saline zeigten in ihren Schichten eine ähnliche Beschaffenheit[1]).

Auf ca. 9 Meter Alluvium (Torf mit Resten eines aus historischer Zeit in dieser Gegend nicht mehr bekannten Coniferen- und Eichenwaldes und Sand) folgten ca. 15 Meter unterer grauer Geschiebemergel mit einzelnen Schwefelkiesbruchstücken und mit

[1]) Hünefeld in Erdm. Journ. f. techn. u. ökonom. Chemie Bd. 6, 1829. S. 113 und Bd. 8, 1830, S. 229.

eingelagerten Sand- und Geröllstreifen, in deren einem in der Tiefe von ca. 12 Metern (41—42 Fuss pomm., 1 Fuss pomm. = 0,93 Fuss rheinl. = 0,29 Meter) »eine seitwärts nach dem Mecklenburgischen zu streichende und nicht aus der Tiefe kommende Salzquelle zu Tage kam, die .... nach der Allendorfer Salzspindel 3¼löthig war«. Unter dem Geschiebemergel folgte eine Schicht mittelfeinen Sandes und dieser scheint hier die Grenze zwischen Diluvium und Kreide zu bilden. Denn die nun folgenden ca. 13 Meter kalkfreier »feiner weisser Stubensand«, 0,6 Meter »hochröthlich gelber Sand« und ca. 5 Meter »schwärzlichgrauer Letten mit Sand«, ebenfalls kalkfrei, wieder soolehaltig und Schwefelkies führend, welcher »mit schwärzlichgrauem Thon« und Sand und »rein weissem Sand« abwechselt bis zu der überhaupt erbohrten Tiefe von 132 Fuss pomm. (= 41,18 Meter), erweisen sich bei dem Vergleiche der noch vorhandenen geringen Reste einzelner Bohrproben mit denen des BUSSE'schen Bohrloches als wahrscheinlich identisch mit dem daselbst zuerst bei 122 Meter getroffenen Gaultsande, da ihre mikroskopische Untersuchung sie als feldspathfrei, aus weisslichem Quarzsande bestehend und glaukonitische Körner führend herausstellt, auch der äussere Habitus mit jenen Schichten völlig übereinstimmt und deshalb bei ihnen auf ein in hiesiger Gegend bis jetzt überhaupt noch nicht gefundenes anstehendes Tertiärgestein kaum zu schliessen sein dürfte.

Die Soole aus einem dieser kürzlich wieder aufgeräumten und dem erwähnten neuen Bade dienstbar gemachten Brunnen ist nach den von Herrn Professor SCHWANERT hierselbst ausgeführten Untersuchungen [1]) folgendermaassen zusammengesetzt:

	In 100 Gramm	
Chlornatrium	30,046975	Gramm
Chlorkalium	0,099492	»
Chlorcalcium	1,338106	»
Chlormagnesium	0,108990	»
Brommagnesium	0,025419	»
Latus	31,618982	Gramm

[1]) SCHWANERT, über die Bestandtheile der Greifswalder Soole, Mittheil. a. d. naturw. Ver. von Neuvorp. u. Rügen, 11. Jahrg., 1879, S. 70.

	In 100 Gramm
Transport	31,618982 Gramm
Schwefelsaurer Kalk . . .	0,177223 »
Kohlensaurer Kalk	0,213796 »
Eisenoxydul	0,053287 »
Kieselsäure	0,014249 »
Halbgebundene Kohlensäure .	0,094070 »
Jodmagnesium, Chlorlithium	geringe Mengen
Phosphorsäure, Salpetersäure	Spuren
Summa	32,171607 Gramm.

Spec. Gew. der Soole bei 17,5° C. = 1,02389.

Diese Analyse ergiebt nach Schwanert a. a. O. gegenüber der von von Weigel 1800—1802 ausgeführten (3,43 und 4,22 pCt. Salz in der 6—7,5° warmen Soole von 1,025 und 1,030 sp. Gew.), und gegenüber der späteren Bestimmung Hünefeld's, welcher Kalium in der Mutterlauge nicht gefunden hat (l. c. Bd. 6, S. 122), 3,593 pCt. Salz mit 3,060 pCt. Kochsalz und mit dem specifischen Gewichte von 1,012, also eine abermalige kleine Verminderung des Salzgehaltes der Soole bei auffälliger Weise fast genauer Uebereinstimmung des specifischen Gewichtes mit der von von Weigel untersuchten schwächeren Soole.

Ziemlich in der Mitte der Stadt, etwa 0,6 Kilometer südlich vom Salinenterrain und ca. 1,3 Kilometer nordöstlich vom Busse-schen Bohrloch wurde im Jahre 1878 von der Hinrich'schen Brauerei ein Bohrloch mit folgendem Profil gestossen:

I. Diluvium.

1. Culturschicht und lehmiger Sand des oberdiluvialen Geschiebemergels . . .	10,00 Meter
2. Unterer Geschiebemergel	5,50 »
3. Soolehaltiger Spathsand mit Mergelschichten	11,25 »
Latus	26,75 Meter.

Transport 26,75 Meter.

II. Kreideformation.

1. Rother Kreidemergel vom Habitus des durch BUSSE bei 113,61 Meter erbohrten *Brogniarti*-Pläner	5,25 »
2. Grünsand und feiner, weisser Sand mit Glaukonit-Körnchen (oberer Gault) . .	31,65 »
3. Schwarzer, bituminöser Thon (desgl.) (No. 2 u. 3 von BUSSE bei resp. 245,23 und 254,46 Meter gefunden)	70,00 »
Summa	133,65 Meter.

Da dieses Bohrloch mittelst des Spülverfahrens niedergebracht wurde, so war eine schärfere Altersbestimmung der erbohrten, sowie einer noch unter den Gaultthonen liegenden Schicht von 2,25 Meter »feinen Sandes«, von welchem Bohrproben überhaupt nicht vorliegen, nicht möglich.

Beide Bohrlöcher bestätigen das ziemlich steile Einfallen der älteren Kreideschichten nach Südwesten.

Im Gegensatze zu diesen unter der ganzen Westhälfte der Stadt Greifswald mit Soole getränkten Schichten zeigen die durch die östlichen Bohrlöcher aufgeschlossenen durchaus kein ähnliches Verhalten.

Ein Bohrloch nämlich am Rossmarkt, 0,5 Kilometer südöstlich vom HINRICH'schen und 1,7 Kilometer vom BUSSE'schen, ergab:

I. Oberes Diluvium.

1. Aufschüttung und gelben Geschiebelehm	3,50 Meter
2. Gelben, sandigen Geschiebemergel . .	2,75 »

II. Unteres Diluvium.

1. Grauen Sand mit vielen Kreidetrümmern	9,00 »
2. Grauen Geschiebemergel desgl. . . .	9,00 »
3. Grauen Sand desgl.	2,00 »
Latus	26,25 Meter.

	Transport	26,25 Meter.
4. Grauen Geschiebemergel mit Kreidetrümmern und vielen Bryozoën, unten thonreicher	. . . .	36,75 »
5. Grauen Sand mit Bryozoën	. . . . .	9,50 »
6. Grauen Geschiebemergel desgl.	. . .	3,75 »
7. Grauen Sand mit vielen Geschieben	. .	1,25 »
8. Geschiebemergel, wie oben	. . . . .	14,60 »
	Summa	92,10 Meter.

Das in 7. erbohrte Wasser stieg bis zu Tage und war nicht salzig.

Ein zweites Bohrloch, 0,5 Kilometer östlich davon, am alten Kirchhofe ergab 1873/74:

I. Oberes Diluvium.

Lehmigen Sand und Geschiebemergel .	4,71 Meter.

II. Unteres Diluvium.

Grauen Geschiebemergel	1,57 »
Sand	6,28 »
Geschiebemergel	7,22 »
Kreidescholle mit Diluvialgeschieben . .	23,22 »
Geschiebemergel	6,27 »
Sand	29,20 »
Summa	78,47 Meter.

Bei 40 Meter Tiefe wurde süsses Wasser erbohrt, welches mit grosser Heftigkeit bis zu Tage stieg und drei Monate lang überfloss, bis eine allmähliche Versandung des inzwischen aufgegebenen Bohrlochs eintrat.

Endlich erschloss ein Bohrloch in der Nähe, ca. 100 Schritt südöstlicher, an der Giermann'schen Villa:

I. Oberes Diluvium.

1. Sand und lehmigen Sand	3,50 Meter.

II. Unteres Diluvium.

1. Grandigen Sand	0,50 »
2. Grauen, mittelfeinen Sand	12,75 »
Latus	16,75 Meter.

		Transport	16,75 Meter.
3.	Geschiebemergel, nach oben und nach unten sehr sandig	. . . .	27,50 »
4.	Grandigen Sand, nach unten grobkörniger, wasserreich	. . . .	7,00 »
5.	Grauen Geschiebemergel	. . . . . .	15,00 »
6.	Weissen Sand	. . . .	2,00 »
		Summa	68,25 Meter.

Das diesem Bohrloch entsteigende und überlaufende Wasser besitzt noch jetzt nach fast 5 Jahren eine ziemlich lebhafte Gasentwickelung. Dieses Gas ist brennbar und zeigt nach einer von Herrn Prof. SCHWANERT ausgeführten Analyse folgende Zusammensetzung nach Volum-Procenten:

	27,53 Vol.	Kohlenoxyd,
	35,90 »	Sumpfgas,
	2,12 »	Wasserstoff,
	34,43 »	Stickstoff,
Summa	99,98 Vol.	

Die analysirte Probe wurde von mir, um zu constatiren, dass dieselbe nicht etwa oberflächlichen humosen Ablagerungen entstamme, mittelst besonders in das Bohrloch eingehängter, sorgfältig verschraubter eiserner Röhren von ca. 30 Meter Gesammtlänge entnommen und kann deshalb nur aus grösserer Tiefe kommen, ohne dass die Beschaffenheit der bis zu 68 Meter durchsunkenen Diluvialschichten über die Herkunft desselben Schlüsse gestattete.

Eine Wasserprobe aus 68 Meter Tiefe war nicht salzig und hatte sogar nur 4^0 Gesammthärte (1^0 = 1 Theil Calcium- oder äquivalente Mengen Magnesiumsalze, hauptsächlich Carbonate, in 100000 Theilen Wasser).

Endlich werden aus einem, den zusammen 37,00 Meter mächtigen Sand und unteren Geschiebemergel durchteufenden Bohrloche der von hier wieder 0,5 Kilometer südwestlich liegenden KESSELER'schen Fabrik nur weiche (9^0 Härte) und süsse Wasser erhalten, die man selbst im Innern der Stadt mit Vorliebe in den Haushaltungen benutzt.

Nach den bisher gewonnenen Bohrresultaten erhebt sich also, wie erwähnt, die Kreideformation unter dem Diluvium von Greifswald klippenartig mit einem deutlichen Einfallen nach SW., da sie von Busse erst bei 53 Meter, von Hinrichs schon bei 26 Meter, unter der Saline endlich, vorausgesetzt, dass die tiefsten dortigen Schichten in der That schon Gault sind, bei ca. 23 Meter getroffen wurde.

Ausser diesen Aufschlüssen in der Stadt Greifswald selbst sind noch solche bei Helmshagen, 5 Kilometer südlich der Stadt durch Tiefbohrlöcher, welche man zum Behufe der Auffindung guten Trinkwassers stiess, hergestellt worden und befinden sich am nördlichen Rande des einen Theil von Neuvorpommern in ostwestlicher Richtung durchstreichenden Höhenzuges. Diese Höhe flacht sich nach Norden zu, bevor sie zu dem die Stadt Greifswald aufnehmenden Ryckthal abfällt, plateauartig ab und dieses durch dünenartige Sandanhäufungen vom eigentlichen Gehänge abgeschlossene Plateau ist jetzt von einem Torfmoore bedeckt und scheint zur Alluvialzeit einen kleinen Landsee beherbergt zu haben, den die Undurchlässigkeit des den Torf unterteufenden Diluvialthones bedingt hat.

Die Mündung der drei Bohrlöcher liegt ca. 35 Meter über dem Spiegel des Ryck.

Dieselben ergaben und zwar No. 1, am meisten nach Osten an der Potthagener Feldmarksgrenze belegen:

I. **Alluvium**: Moorboden	. . . .	0,60 Meter.
II. **Diluvium**: a) Oberes: Humosen Geschiebesand	. . . .	0,20 »
b) Unteres:		
1. Thonmergel, geschiebefrei	. . . . .	6,00 »
2. Geschiebemergel, sehr geschiebereich	. .	0,60 »
3. Grandigen Sand	. . . .	0,60 »
	Latus	8,00 Meter.

	Transport	8,00 Meter.
4. Sehr sandigen Geschiebemergel, fast lehmigen Sand		3,00
5. Sand		10,50 »
6. Geschiebemergel		0,60 »
7. Sand, wasserführend		2,20 »
	Summa	24,30 Meter.

No. 2, 500 Schritt westlich von No. 1:

I. Alluvium:

1. Moorboden	0,30 Meter
2. Ortstein	0,50 »
II. Diluvium: a) Oberes: Gelber Geschiebesand	0,50 »
b) Unteres:	
1. Thonmergel, geschiebefrei	1,60 »
2. Geröllschicht	0,20 »
3. Thonmergel	4,50 »
4. Geschiebemergel	7,00 »
5. Sand mit weichem Wasser	8,50 »
6. Geröllschicht	0,30 »
7. Geschiebemergel	4,00 »
Summa	27,40 Meter.

No. 3, 500 Schritt südwestlich von No. 2:

I. Alluvium: (Moorboden)	0,30 Meter.
II. Diluvium: a) Oberes: Geschiebesand	0,20 »
b) Unteres:	
1. Thonmergel	3,30 »
2. Sehr sandigen Geschiebemergel	0,60 »
3. Sand, nach unten grandig	24,25 »
4. Geschiebemergel	3,75 »
5. Sand mit Mergelbänkchen	4,00 »
6. Geschiebemergel	4,00 »
Latus	40,40 Meter.

	Transport	40,40 Meter.
7. Sand		1,00 »
8. Geschiebemergel mit vielen Kreidetrümmern		6,00 »
9. Sand, geschiebereich, nach unten in wasserreichen Grand übergehend . . .		12,50 »
	Summa	59,90 Meter.

Das in den Thonmergeln und auch tiefer noch sehr harte Wasser (55^0 Gesammt-Härte) wird nach unten zu weicher ($20 - 21^0$).

Aus diesen Profilen und der Beschaffenheit der erbohrten Schichten ergiebt sich Folgendes:

1) Der obere, in Pommern gegenüber dem unteren graublau gefärbten durch seine hellere und gelbliche Färbung ausgezeichnete Geschiebemergel fehlt unter dem Torfmoore von Helmshagen, einem Terrain von etwa 7 Kilometer ostwestlichem und 3 Kilometer nordsüdlichem Durchmesser, ist indessen in der Umgegend überall schon wieder durch Gruben aufgeschlossen und nur auf dem Moore durch Geschiebesande ersetzt.

2) Der in den Bohrlöchern und auch in einer Anzahl von Gruben, welche die Ziegelei Helmshagen abbaut, gefundene Thonmergel ist völlig geschiebefrei, hellgrau gefärbt, trocken staubig und wird durch mikroskopisch feine bis papierdünne Lagen feinen Sandes ausgezeichnet schiefrig, stellenweise gebändert. Dem echten Glindower Thonmergel sieht er so ähnlich, dass er damit verwechselt werden kann. Sein Kalkgehalt nimmt von oben nach unten beträchtlich zu und während er im Durchschnitt mehrerer Proben oben noch immer 3,89 pCt. $CaCO_3$ beträgt, erreicht er in der Mitte schon 20,2 pCt., unten sogar 30,50 pCt. Sein Habitus und diese Kalkvertheilung sprechen gegen die Annahme eines alluvialen Niederschlages. Jedenfalls müssten sich, wenn dies der Fall wäre, Geschiebemergel resp. Sand des oberen Diluviums noch unter ihm vorfinden, während die als solche aufzufassenden Vertreter desselben in Form nachträglich humificirten Sandes über ihm liegen. Mehrere

Verhältnisse erinnern an die von WAHNSCHAFFE[1]) für die Gegend von Berlin angegebenen, z. B. die geringe Ausdehnung des Beckens und das nach Westen und nach Osten hin durch kleinere Bohrungen constatirte Auskeilen desselben. Seine directe Auflagerung auf unzweifelhaftem unterem Geschiebemergel correspondirt andererseits mit den l. c. S. 530 von LAUFER erwähnten Beobachtungen am Thone von Tamsel bei Küstrin.

Wir besitzen also auch in den Helmshagener Thonmergeln wie bei Glienicke und Küstrin solche, welche in den oberen Schichten des unteren Diluviums und über Geschiebemergel liegen und es wird hier wie dort eine ruhige, in einem Becken erfolgte Ablagerung anzunehmen sein. Zur oberdiluvialen Zeit muss die Eisdecke auf die Stelle dieses Absatzes bei der Schmelze nur eine dünne Ablagerung geliefert haben, da für die Annahme einer späteren Entfernung des abgelagerten oberen Geschiebemergels die bisherige Untersuchung der Gegend noch keine Beläge geliefert hat. Das Material für die Thonmergelablagerung haben wahrscheinlich die nördlich vorliegenden, an der eigentlichen Kante des Plateau's durch eine Feldeisenbahn aufgeschlossenen und dort höher als die Thone lagernden unteren Geschiebemergel geliefert.

Diese Geschiebemergel gliedern sich deutlich in eine Anzahl von Bänken, welche wieder durch einzelne Sandlagen getrennt sind. Ob diese Sande Schichtung besitzen, liess sich natürlich nicht erkennen und ebensowenig war festzustellen, ob die trennenden Sandschichten untereinander im Zusammenhang stehen (welchenfalls ein mehrmaliger Moränenabsatz, also eine Oscillation des Gletschers anzunehmen wäre), oder ob sie als wechselnde Einlagerungen, wie bei Stralsund, in ein und derselben mächtigen Moräne aufzufassen sind. Von diesen Ablagerungen ist ferner die unterste vorzugsweise wasserreich, welches Verhalten einen Zusammenhang mit den tieferen Sanden westlich der Stadt Greifswald nicht unmöglich erscheinen lässt.

[1]) Ueber das Vorkommen geschiebefreien Thones in den oberen Schichten des unteren Diluviums der Umgegend von Berlin. Jahrb. d. preuss. geol. Landesanstalt für 1881, S. 535.

Die Beschaffenheit des von den Bohrlöchern gelieferten Wassers bedarf noch einer Hervorhebung. Bei dem hohen Kalkgehalt der meisten dieser Diluvialbildungen (z. B. 19,73 pCt. im Geschiebemergel von Helmshagen, 15,26 pCt. in demjenigen von Devin) ist aus ihnen auch ein hartes, kalkreiches Trinkwasser zu erwarten. Gleichwohl ergiebt sich nach den von Herrn Kunstmann hierselbst ausgeführten Untersuchungen, dass zwar der Kalkgehalt der Wasser aus den oberen Teufen noch ein ziemlich beträchtlicher ist, indessen nach unten zu abnimmt, wobei die Annahme einer etwa möglichen Verdünnung durch Tagewässer bei der dichten Verschraubung der das Wasser liefernden Bohrröhren ausgeschlossen ist. Er betrug für die Tiefe des Thonmergels und des zunächst darunter liegenden Sandes 55⁰, für die Tiefe von etwa 56 Meter dagegen nur 21—22⁰ Fr. Gesammthärte.

Aehnliches zeigte sich auch in den Bohrlöchern in der Osthälfte der Stadt.

Während nun unter dem Diluvium von Greifswald selbst die senone Kreide nicht gefunden, aber wahrscheinlich, wie das grosse, im Bohrloch No. 4 durchteufte Kreidegeschiebe vermuthen lässt, ursprünglich vorhanden und zur älteren Diluvialzeit ebenso, wie die unter der Saline wahrscheinlich fehlenden turonen und cenomanen Schichten in Folge glacialer Zerstörung entfernt worden ist (wie E. Geinitz [1]) auch für einen Theil der Mecklenburger Kreide annimmt), tritt sie etwa 16 Kilometer östlich von Greifswald bei Conerow und Gustebin unter einer dünnen Lage von oberem Geschiebemergel wieder zu Tage. Auch bei Lassan, 7 Kilometer südlich von Wolgast, ist sie im Jahre 1879 nach den Mittheilungen des Herrn Brunnenmacher Päpke in einem von ihm auf dem Halle'schen Grundstücke gestossenen Bohrbrunnen mit folgendem Profile erschlossen worden:

[1]) E. Geinitz, Beiträge z. Geologie Mecklenburgs I, 1880, S. 84.

Sand und Geschiebelehm	6,3	Meter
Geschiebemergel . . .	27,5	»
Kreide mit Flint . . .	10,0	»
»Kohliger« Sand . . .	0,5	»
Kreide (sehr hart) . . .	26,5	»
Feiner weisser Sand . .	1,0	»
Summa	71,8	Meter.

Proben waren leider nicht mehr zu erlangen.

Die Angaben von »kohligem« und »feinem weissen Sande« unter Kreide deuten wieder auf Gaultschichten hin. Das Wasser aus diesen weissen Sandschichten war jedoch weder salzig, noch überhaupt hart, sondern sogar von einer auch dem Diluvium gegenüber auffälligen Reinheit und Kalkfreiheit. Der von mir bestimmte Chlorgehalt betrug nur 4,64 in 100000 Theilen, die Gesammthärte nur 10,56^{0} Fr.

Dagegen ist nach ferneren Angaben des Herrn PÄPKE in Peenemünde von ihm unter ca. 28 Meter Diluvium eine Schreib-Kreideschicht von über 52 Meter Mächtigkeit mit salzigem Wasser erbohrt worden.

Weisse Sande (*hvidt sand*) unter Flintkreide werden übrigens auch in einem Verzeichnisse der Kjöbenhavns nye Brøndborings-Selskab vom Jahre 1873/74 von einzelnen Punkten in Jütland und Seeland erwähnt.

Westlich von Greifswald vermehren sich die Vorkommnisse salziger Stellen, von denen als der nächste charakteristische Punkt das Dorf Jeeser, 13 Kilometer nordwestlich Greifswald mit einer ausgebildeten Salzflora auf wahrscheinlich diluvialem Sande zu erwähnen ist. Es hat ferner in früheren Jahrhunderten in Richtenberg und zwar schon seit dem Jahre 1231 eine Saline bestanden und endlich ist mit aller Wahrscheinlichkeit auch unter dem ca. 15 Kilometer nordwestlich davon entferntem Stralsund das Vorkommen von Soole anzunehmen, welche nach unten zu reichhaltiger wird.

In Bezug auf diluviale Verhältnisse ist jedoch hier zuvörderst noch hervorzuheben, dass zwischen Greifswald und Stralsund, in der Nähe von Devin, ca. 7 Kilometer östlich von Stralsund, durch Tiefbohrungen, welche die Mächtigkeit dortiger Ziegelthone festzustellen hatten, folgende Aufschlüsse erhalten wurden, und zwar von den nahe an einander liegenden Bohrlöchern

durch No. I

1. Aufschüttung	6,00 Meter
2. Thonmergel	8,33 »
3. Gelbgrauer Sand	2,66 »
4. Blauer Sand	12,00 »
5. Geschiebemergel . . . . bis	1,65 »
Summa	30,64 Meter,

durch No. II

1. Gelber Geschiebemergel in fetter Ausbildung	3,00 Meter
2. Thonmergel	11,66 »
3. Weisser Sand	16,50 »
Summa	31,16 Meter.

Aehnliches durch No. III, während No. IV keinen Thonmergel sondern nur thonigen Sand antraf. Es kommen also hier wieder Verhältnisse wie bei Helmshagen vor und der Thonmergel, welcher dem Helmshagener sehr ähnlich sieht und ebenfalls grau gefärbt und trocken staubig ist, auch über 30 pCt. Gehalt an $CaCO_3$ besitzt, lagert auf Geschiebemergel in den oberen Etagen des unteren Diluviums.

Die Tiefbohrungen in der Stadt Stralsund sind lediglich zur Gewinnung eines guten, dort gänzlich fehlenden Trinkwassers angestellt, haben diesen Zweck aber leider nicht im Mindesten erreicht.

Von ihnen seien hier nur die folgenden Profile, welche auf zuverlässig geführten Bohrregistern beruhen, mitgetheilt:

1. Bahnhof (Südseite der Stadt).

1.	Aufschüttung u. s. w.	7,00 Meter
2.	Torf	1,25 »
3.	Sand mit Grand	1,75 »
4.	Geschiebemergel	18,00 »
5.	Lehmiger Sand	3,33 »
6.	Geschiebemergel	24,33 »
7.	Grand, Flint und Kreidetrümmer	9,33 »
8.	Kreide mit Flint	1,10 »
	Summa	66,09 Meter.

2. Schlossbrauerei (Westseite).

1.	Aufschüttung	2,0 Meter
2.	Grand und Sand	2,5 »
3.	Lehmiger Sand	7,2 »
4.	Geschiebemergel	45,3 »
5.	Grand und Sand	2,0 »
6.	Grand, Flint und Kreidetrümmer	1,0 »
7.	Kreide mit Flint	89,0 »
	Summa	149,0 Meter.

3. Am neuen Markte.

1.	Aufschüttung	1,33 Meter
2.	Sandiger Geschiebelehm . . .	3,00 »
3.	Geschiebemergel	34,00 »
4.	Sand	2,66 »
5.	Geschiebemergel	13,66 »
6.	Geröll mit Kreidetrümmern . .	2,33 »
7.	Kreide mit Flint	4,10 »
	Summa	61,08 Meter.

4. An der Jakobikirche.

1.	Aufschüttung	3,00 Meter
2.	»Blauer Thon«	2,66 »
3.	»Gelber Geschiebethon« . . .	2,33 »
4.	Geschiebemergel	27,66 »
5.	Sand und Grand	2,50 »
6.	Geschiebemergel	13,33 »
7.	Geröll mit Kreidetrümmern . .	1,00 »
8.	Kreide mit Flint	5,75 »
	Summa	58,23 Meter.

5. Am Semlower Thor.

1. Aufschüttung	3,50	Meter
2. Geschiebemergel	41,50	»
3. Fetter Thonmergel	3,00	»
4. Grand	2,50	»
5. Kreide mit Flint	6,75	»
Summa	57,25	Meter.

6. An der neuen Kaserne (Nordostseite der Stadt).

1. Aufschüttung	5,96	Meter
2. »Lehm«	6,59	»
3. Sand	8,79	»
4. »Lehm«	9,10	»
5. Sand	3,14	»
6. Geschiebemergel	16,95	»
7. Sand	1,26	»
8. Geröll mit Kreide,		
9. Kreide mit Flint	2,21	»
Summa	54,00	Meter.

Hiernach kann, abgesehen von dem von 1,5 bis 6 Meter in Form von Torf, Sand und Thon entwickelten Alluvium, das obere Diluvium als bis zu einer Tiefe von 6 — 8 Meter abgelagert angenommen werden, da zwar die von den einzelnen verschiedenen Bohrunternehmern gewählten Bezeichnungen Lehm, gelber Lehm, Letten, blauer Thon, Schlick etc. bei dem nicht seltenen Mangel an Bohrproben auf beide Diluvialabtheilungen anwendbar sind, im Vergleich mit den Nachbargegenden und den natürlichen Aufschlüssen an der pommerschen und Rügenschen Küste aber sich jenes, als ungefähr die angegebene Mächtigkeit besitzend, herausstellt. Das untere Diluvium ist seiner Hauptmasse nach ebenfalls Geschiebemergel mit einer Gesammtmächtigkeit von 45 bis 56 Metern, bei dem östlich von Stralsund liegenden Gehöfte Brinkhof sogar über 60 Meter tief aufgeschlossen worden. In demselben finden sich einzelne wasserführende Sandlager, welche jedoch

nur nach den Profilen aus dem Innern der Stadt als vielleicht dort einer zusammenhängenden Schicht zugehörig angenommen werden können, sonst aber sich in so wechselnden Tiefen vorfinden, dass sich aus ihrem Vorkommen keine positiven Schlüsse ziehen lassen. Nach unten zu geht der Geschiebemergel zum Theil in »fetten Thon« über, ein Verhalten, welches sich auch in dem Profile eines im Herbst 1882 bei Quoltiz a/R. vergeblich auf Wasser gestossenen Bohrlochs ergiebt, bei welchem man unter wechselnden Geschiebemergel- und Sandschichten von zusammen 64,75 Meter Mächtigkeit 22,30 Meter »fetten Thon« incl. eines 5 Meter mächtigen »Schlicklagers« und dann die Kreide erreichte. Hier haben wir also wieder die früher allein für normal gehaltene Lagerung des Thones unter Geschiebemergel. Im Allgemeinen geht bei und in Stralsund der Geschiebemergel in eine nur durch glaciale Aufarbeitung zu erklärende, 1—9 Meter mächtige Mischung von Grand und Geröll, worunter namentlich Flint und Kreide, über, lagert also ziemlich unmittelbar auf Kreide selbst und nur stellenweise, z. B. am Semlower Thor, auf seinem oben erwähnten Ausspülungs-Producte, dem Thone. Die Schicht zwischen Diluvium und Kreide liefert ein sehr kalkhaltiges Wasser mit nicht unbeträchtlicher Entwickelung von Kohlensäure (als solche qualitativ von Herrn LIVONIUS bestimmt), welche letztere Eisensalze zu lösen scheint, da das Wasser schon bei kurzem Stehen Ockerschichten absetzt, welche zu erheblich sind, um z. B. aus den eisernen Bohrröhren stammen zu können. Woher dieser Kohlensäuregehalt stammt, ist zur Zeit so wenig zu bestimmen, wie die Herkunft der Gase in dem oben erwähnten Greifswalder Bohrloch.

Auf einen von oben nach unten erheblich zunehmenden Gehalt an Chlornatrium ist aus dem durch die Analysen ermittelten Chlorgehalt ohne Weiteres zu schliessen. Nach verschiedenen, theils von Chemikern der Königl. Intendantur, theils von SCHORER in Lübeck ausgeführten Analysen betrug der Chlorgehalt des Wassers in 100 000 Theilen aus den Bohrlöchern:

1) am neuen Markte (Wasserprobe bei 42 Meter Tiefe entnommen) 49,7, entsprechend 82,0 NaCl = 0,082 pCt. NaCl.

2) an der Jakobikirche (bei 52 Meter Tiefe) 61,77, entsprechend 119 NaCl = 0,119 pCt. NaCl.
3) am Semlower Thor (bei 50 Meter Tiefe) 222,23, entsprechend 366,0 NaCl = 0,360 pCt. NaCl.
4) an der neuen Kaserne (bei 51 Meter Tiefe) 284,0, entsprechend 468,0 NaCl = 0,468 pCt. NaCl.

Dies ist die ungefähre Tiefe der zwischen Diluvium und Kreide liegenden, letzten wasserführenden Schicht.

Das Wasser aus den höheren Schichten ist nur von Bohrlöchern im NO. der Stadt (Gegend der neuen Kaserne) untersucht worden, und zwar hauptsächlich aus der Tiefe von 33 Metern, und ergab dort einen Gehalt von resp. 10,65, 15,62 und 12,07 Cl in 100 000 Theilen, entsprechend 17,6, 25,7 und 19,9 NaCl = 0,017, 0,025 und 0,019 pCt., was also die Höhe des Chlorgehaltes der Brunnenwasser sehr vieler Städte im norddeutschen Flachlande nicht übersteigen würde, wie eine von Schorer[1]) mitgetheilte Uebersicht ergiebt. Auch das dem Tiefbohrloche an der Schlossbrauerei entnommene Wasser ist nach Angabe des Bohrmeisters Rassmussen salzig gewesen. Eine Analyse dieses schon direct aus Kreideschichten stammenden war indess ebenso wenig zu ermitteln, wie diejenige des gegenwärtig dort benutzten, den Diluvialschichten entnommenen Wassers.

Quartären Einflüssen wird dieser Salzgehalt kaum zuzuschreiben sein, da in diesem Falle sein Auftreten in und unter dem Geschiebemergel mit dem jetzt wohl nicht mehr zu bezweifelnden Charakter des letzteren als Moräne kaum vereinbar wäre, ein Einfluss der heutigen oder einer altdiluvialen Ostsee etwa durch seitlichen Druck sich auf Tiefen, wie die angegebenen, bei ihrer in der Nähe des heutigen Stralsunds früher kaum geringeren Seichtigkeit schwerlich noch bemerkbar machen könnte, und da sich endlich für die Möglichkeit, dass die dortige Soole den Rückstand des Salzwassers eines zur Glacialzeit denkbaren, die Kreide bedeckenden Diluvialmeeres darstellt, in welches sich die Gletscher mit ihren Moränen hineingeschoben hätten, zunächst für unsere Gegend ebensowenig directe

[1]) Th. Schorer, Lübecks Trinkwasser S. 156 ff.

Beweise beibringen lassen, wie für einen Salzgehalt, welchen sich die Schreibkreide als ehemaliger Meeresschlamm aus der Zeit ihres Absatzes conservirt hätte. Kann man aber nach Analogie der Greifswalder und anderer Salzstellen im norddeutschen Flachlande annehmen, dass der Salzgehalt auch des Stralsunder Quartärs älteren Formationen entstammt, so gewinnt man in diesem Vorkommen nur die Ergänzung einer Reihe von früher her bekannter Punkte, zu denen vielleicht noch die Reddevitz (»Radevitz«), ein Theil vom südöstlichen Rügen, kommt. Für dieselbe wird der Grundherrschaft, dem Kloster Eldena bei Greifswald schon in einer Urkunde vom Jahre 1295 erlaubt »*Sal in pratis comburere*«, was wohl kaum auf die Gewinnung von Seesalz allein hindeutet, da diese als der ganzen Küste gemeinsam nicht besonders hervorgehoben und bei dem geringen Salzgehalt der Ostsee in hiesiger Gegend (1 — $1^1/_2$ pCt.) kaum lohnend gewesen sein würde. Ein auffälliges Vorkommen von salzigen Stellen, welche nur in der Niederung zu suchen wären, tritt allerdings gegenwärtig in der gedachten Gegend nicht hervor. Dagegen sind in den niedrigen Theilen derselben die specifischen Salzpflanzen *Salicornia herbacea* und *Chenopodium maritimum* zu beobachten, welche nach mündlicher Mittheilung des speciellsten Kenners der neuvorpommerschen Flora, Herrn Marsson, an andern, sonst ganz ähnlich und tief gelegenen Stellen des Strandes von Rügen und Neuvorpommern fehlen, obwohl auch an diesen letzteren der Salzgehalt der dieselben zuweilen überfluthenden Ostsee sich durch die Vegetation sogenannter Strandpflanzen bemerkbar macht.

Die beiden genannten Pflanzen kommen auch ganz isolirt von der sie nicht erzeugenden allernächsten Nachbarschaft an der ehemaligen Saline von Greifswald vor (wie sie überhaupt getreue Begleiter auch der Binnenlandssalinen sind), und sind, soviel bekannt, bisher in Vorpommern nur noch in den Niederungen des nördlichen Theiles von Hiddensoe, — auf dem kleinen Eilande Heuwiese bei Umanz auf Rügen, — bei Glowe (Jasmund), — in der Frankenvorstadt bei Stralsund, — wie erwähnt, auf Mönchgut, — bei Pramerort auf dem Gingst, — am Freesendorfer Haaken nördlich von Wolgast, — endlich bei der gegenüberliegenden Peene-

münder Meierei gefunden worden[1]), wo sie überall stärker gesalzene Stellen anzudeuten scheinen, die auch zum Theil durch salzhaltige Wasser der Tiefe (Stralsund, Greifswald, Peenemünde) als solche bestätigt werden.

Auch auf Koblenz bei Pasewalk, als auf eine Salzstelle ist hier schliesslich noch aufmerksam zu machen.

Es wird zunächst noch die Vermehrung der Zahl und die genaue Feststellung der Beschaffenheit dieser zum Theil weit auseinander liegenden Salzquellen durch neue Tiefenaufschlüsse abzuwarten sein, bevor aus ihnen ein sicheres Bild über die Lage der Streichungslinien der dieselben höchst wahrscheinlich bedingenden Salzlager gewonnen werden kann.

Denn während sich die Orte Sülz in Mecklenburg und Koblenz bei Pasewalk, ebenso Stralsund und Greifswald der Richtung NW. nach SO. einordnen lassen, ist andererseits wieder ein Hervortreten der SW./NO.-Linie Triebsees — Richtenberg (alte Saline) — Stralsund — Glowe bei Jasmund — mit welcher parallel die Linien Greifswald, Reddevitz und andererseits Koblenz-Wollin liegen — im Anschlusse an das Streichen des hinterpommerschen Salzquellenzugs nicht zu verkennen.

[1]) Vergl. Th. Marsson, Flora von Neuvorpommern und Rügen u. s. w. Leipzig 1869.

Der rothe schwedische Sandstein (Dalasandstein) als Färbungsmittel einiger Diluvialmergel bei Berlin.

Von Herrn **Ernst Laufer** in Berlin.

Der Diluvialmergel der Berliner Gegend zeigt vorherrschend eine graugelbe Farbe, welche allgemein dem Oberen Mergel eigen ist, aber auch bei dem Unteren Mergel häufig genug auftritt. Letzterer besitzt oft eine schmutziggraue, graublaue und braunschwarze Färbung. Weit seltener begegnet man in dieser Gegend rothen Mergeln im Diluvium, welche in der Provinz Preussen und auch in der Gegend westlich der Elbe so gewöhnliche Erscheinungen sind.

Herr G. Berendt unterscheidet in seiner Abhandlung »Geologie des Kurischen Haffes und seiner Umgebung«, Königsberg 1869, S. 45, einen röthlichgelben oder grünlichgrau gefärbten Oberen Diluvialmergel mit höherem Sandgehalte und einen entschieden rothen und fetteren. Dem letzteren gehört der Hauptsache nach der Diluvialmergel des Memeler Höhenzuges an. Oft geht der rothe, fettere in den anderen in einigen Fuss Tiefe über.

Derselben Zeit gehören Beobachtungen dieses Forschers aus den russischen Grenzgebieten nördlich der Memel an [1]). Gumbrecht hatte in der Nähe von Deutsch-Crottingen einen aus höchst auffällig hochrother Masse bestehenden Berg beschrieben, von dem vermuthet wurde, dass seine Schichten dem Devon angehörten.

[1]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1876, S. 66.

Herr Berendt fand bei seiner Durchforschung jener Gebiete hier einen grellroth gefärbten Oberen Diluvialmergel und meint, dass diese auffällige Farbe zu jener irrthümlichen Ansicht geführt hatte. Diese Farbe ist, wie schon oben erwähnt, eigenthümlich für den oberen Mergel Ostpreussens, besonders Littauens, sodass jenem Autor der Schluss nahe liegt, dieselbe könnte durch Material des im Norden bekannten Devon beeinflusst sein.

Bei Berlin finden sich nur in der Potsdamer Gegend einige Untere Mergel, welche eine ausgesprochen rothe Farbe besitzen, die besonders beim Lehme recht deutlich hervortritt. Rothe Mergel und Lehme des Oberen Diluviums habe ich nur auf der Hochfläche nahe Plötzin (Sect. Werder) und stellenweise bei Birkenholz (Sect. Bernau) beobachtet.

Die Ursache der rothen Färbung war bisher in den meisten Fällen noch nicht bekannt. Aus einem von mir gezeichneten und den Erläuterungen von Blatt Potsdam beigefügten Profile, welches

Unteres Diluvium im Einschnitt der Wetzlarbahn
nahe Kohlhasenbrück.

LS Lehmiger Sand. SL Sandiger Lehm. dm Unterer Diluvialmergel.

einer Ausschachtung der Wetzlarbahn östlich von Potsdam entnommen ist, erhellt, dass die rothe Farbe nicht durch Oxydation der Eisenverbindungen entstanden sein kann, indem hier rothe Partieen von Mergel in dem sonst gelbgrau gefärbten Unteren Mergel ordnungslos auftreten.

Jentzsch[1]) meint, dass diese rothen Färbungen in der Regel selbständige Neubildungen sind. Ich stimme dieser Ansicht hinsichtlich der zuweilen kirschroth (besonders im feuchten Zustande) gefärbten Unteren Mergel der Potsdamer Gegend bei.

Die Färbung der rothen Mergel durch den rothen cambrischen Sandstein des südlichen Schwedens schliesst Jentzsch aus.

Demgegenüber giebt es bei Berlin Fundpunkte, an welchen auffällig roth (meistens rosenroth) erscheinende Diluvialmergel vorliegen, bei denen man als Färbungsmittel den in gröberen und kleineren Stücken und Körnern beigemengten rothen Sandstein[2]) erkennt.

Allerdings muss zugestanden werden, dass jene Fundpunkte nur von localer Bedeutung sind und niemals grössere Gebiete bezeichnen. Ich führe als solche an: Ruhlsdorf bei Gross-Beeren, Schildow bei Hermsdorf, Stolzenhagen bei Liebenwalde und Brusendorf bei Königs-Wusterhausen.

Fast immer ist nahe jenen Orten nur ein dünnes Bänkchen des Mergels mit der auffälligen Farbe behaftet[3]).

Der rothe Mergel von Ruhlsdorf wurde geschlämmt und enthielt Körner, grösser als 2 Millimeter = 13,9 pCt., welche bis auf ein Korn (Gneiss) aus rothem Sandstein bestanden, und Körner von 2,1 Millimeter = 13,4 pCt. Von diesen Körnern gehörten 26 pCt. dem Sandsteine an. Der Rückstand war reich an einzelnen Feldspath-Körnern und granitischem Materiale.

Die Beziehungen dieses Sandsteins zum Mergel, welche vielleicht in anderen Gegenden noch allgemeiner werden können, veranlassten mich den rothen Sandstein von Ruhlsdorf einer Untersuchung, besonders hinsichtlich seiner Bedeutung für den agrono-

[1]) Alt-preussischer Boden, S. 21.

[2]) Von den durch Dames (Geognostische Beschr. der Gegend von Berlin von G. Berendt u. W. Dames S. 81) als Geschiebe aufgeführten cambrischen Gesteinen gehört dieser rothe Sandstein No. 2, 3 und 4 an, deren Ursprungsgebiet in Dalarne zu suchen ist.

[3]) James Geikie, scottish Naturalist, the intercrossing of erratics in glacial deposits, beschreibt rothe »boulder clays« von Forfarshire, welche durch Oldred-Sandstone gefärbt sind. Daselbst treten auch blaue und graue Geschiebelehme auf, welche älter sind, als jene.

mischen Werth solcher stark mit ihm vermengter Mergel zu unterziehen. Die Analyse ergab Folgendes:

Cambrisches Sandsteingeschiebe (Dalasandstein) aus rothem Diluvialmergel von Ruhlsdorf bei Gross-Beeren.

	Frisches Gestein		Verwittertes Gestein
Kieselsäure	88,91		87,34
Thonerde	4,63		6,71
Eisenoxyd	1,93		1,40
Kalkerde	Spur		
Magnesia	0,57	4,06	a. d. Diff.
Kali	3,06		3,22
Natron	0,43		
Wasser	0,91		1,33
	100,34.		

Das Bindemittel des Sandsteins ist ein kaolinisches, wie folgende Untersuchung desselben ergiebt.

Durch concentrirte Schwefelsäure wurde gelöst:

Thonerde	25,02	entspr. 62,98 pCt. wasserhalt. Thon
Eisenoxyd	4,36	
Kalkerde	0,58	
Magnesia	1,39	
Alkalien	nicht bestimmt	
Glühverlust	8,17	(berechnet 8,17).

Vergleicht man mit diesen Untersuchungen die von Jentzsch [1]) aufgeführte Analyse des cambrischen Sandsteins von Hunneberg in Schweden, welche enthält:

Kieselsäure	96,01
Thonerde	2,29
Eisenoxyd	1,04
Kalkerde	0,16
Magnesia	Spur
Kali	0,87
Natron	0,10
Wasser	0,45
	99,92

[1]) ibidem.

so ergiebt sich, dass letzterer Untersuchung ein viel Kali-ärmeres und Kieselsäure-reicheres Gestein vorlag. Die Differenz der Ergebnisse der beiden Untersuchungen beruht wahrscheinlich in der minder oder mehr grobkörnigen Ausbildung des Sandsteins. Auch sind die Dalasandsteine in verschiedenen Lagen in ihrer petrographischen Beschaffenheit mannigfaltig ausgebildet. JENTZSCH macht auf die Armuth dieses Gesteins an umsetzbaren Stoffen besonders aufmerksam. Auch das hier untersuchte Gestein ist als eine ungünstige Beigabe zum Mergel zu betrachten; wenn es auch einen höheren Kaligehalt besitzt, so ist doch der hohe Gehalt an Kieselsäure und der Mangel an Kalk sehr ungünstig. Die Beimengung des rothen Sandsteins wird demnach den Meliorationswerth solcher gefärbter Mergel herabdrücken.

Neue Beiträge zur Kenntniss der Fauna des rheinischen Taunus-Quarzits.

Von Herrn **Emanuel Kayser** in Berlin.

(Hierzu Tafel IV und V.)

Im Jahrbuch der geologischen Landesanstalt für 1880 (S. 260) habe ich aus dem rheinischen Taunusquarzit im Ganzen 27 in unserer Sammlung vertretene Arten angegeben. Zu diesen sind im Laufe der letzten Jahre wieder einige neue Species hinzugekommen. Ich will dieselben im Folgenden kurz beschreiben, zunächst aber ein paar Bemerkungen über einige in meinem ersten Beitrage aufgeführte Arten vorausschicken. Im letzten Theile des Aufsatzes soll sodann ein muthmaassliches Aequivalent des Taunusquarzits in England besprochen werden.

Bemerkungen über einige im ersten Beitrage beschriebene Arten.

Murchisonia taunica n. sp.

Taf. V, Fig. 1.

— — 1. Beitrag, p. 261.

? — *cingulata* His. bei Verneuil, Russia, II, p. 339, tb. 22, f. 7.

Von dieser schönen Form liegt mir der Steinkern und Abdruck eines grossen, 6 Centimeter langen Individuums, sowie solche mehrerer kleinerer Exemplare vor. Das hoch-thurmförmige Gehäuse ist aus mindestens 8 Umgängen zusammengesetzt. Dieselben sind mässig stark und gleichförmig gewölbt und zerfallen durch ein nicht sehr breites, flaches Band in einen etwas höheren oberen und einen etwas niedrigeren unteren Theil. Die gedrängten, aber nicht sehr markirten Anwachsstreifen verlaufen oberhalb und unterhalb des Bandes etwas nach rückwärts, um auf dem Bande

selbst eine stark zurückgewandte Bucht zu bilden. Form der Mündung nicht beobachtet, aber jedenfalls mit einem schlitzförmigen Ausschnitte versehen. Gewindewinkel = 22°.

Ich kenne im deutschen Devon keine einzige näher vergleichbare Art; dagegen hat L. v. BUCH (Beitr. Kenntn. Gebirgsformat. Russland, 1840, p. 116) und später DE VERNEUIL (l. supr. cit.) unter dem Namen *Murchisonia cingulata* HIS. eine Schnecke beschrieben, die der unsrigen sehr ähnlich ist. Die fragliche Form, die sich zusammen mit *Pentamerus Vogulicus* in einem früher als silurisch, neuerdings aber als unterdevonisch (hercynisch) angesehenen Kalkstein bei Bogoslowsk und Nischni Tagilsk im Ural findet, scheint von der rheinischen Schnecke wesentlich nur durch ein etwas höher, auf oder ein wenig über der Mitte der Windungen liegendes Schlitzband, sowie etwas stärker zurückgewandte Anwachsstreifen abzuweichen. Schon VERNEUIL hat seine Bedenken ausgesprochen, ob die von L. v. BUCH versuchte Zurückführung der uralischen Schnecke auf die von HISINGER beschriebene schwedische Silurart begründet sei. Der französische Gelehrte hat dabei auf die verschiedene Grösse des Gehäuses und die sehr abweichende Lage des Schlitzbandes bei der schwedischen Form nach der davon durch HISINGER gegebenen Abbildung aufmerksam gemacht und hat für den Fall, dass die russische Schnecke sich in der That als eine selbständige Art erweisen sollte, für dieselbe den Namen *M. Demidoffi* vorgeschlagen. Sollte sich vielleicht in der Folge die Identität der rheinischen Form mit der uralischen herausstellen, so würde auch sie am Besten als *M. Demidoffi* zu bezeichnen sein.

Avicula capuliformis KOCH **sp.**

Taf. IV, Fig. 3 u. 4.

Naticopsis sp. F. RÖMER, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. XVIII, p. 592, tb. 17, f. 9.
Lamellibranche indét. GOSSELET, Esquisse géol. du Nord de la France, Lille 1880, tb. 1, f. 13.
Avicula? n. sp. KAYSER, Jahrb. d. geol. Landesanstalt 1880, p. 262.
Roemeria capuliformis KOCH, ibid. p. 204.

Wie schon in meinem ersten Beitrage erwähnt, findet man von diesem merkwürdigen und für den Taunusquarzit sehr charak-

teristischen Fossil gewöhnlich nur die grössere linke Klappe und auch diese nur in mehr oder weniger flach gedrücktem und verzerrtem Zustande, während die kleinere rechte Klappe bis jetzt kaum mit Sicherheit beobachtet worden ist. Dennoch kann es, wie ebenfalls schon früher hervorgehoben, keinem Zweifel unterliegen, dass hier kein Gastropod, sondern ein Lamellibranchier, und zwar eine extrem ungleichklappige *Aviculacee* vorliegt. Ich gebe auf Taf. IV die Abbildung einer vollständig unverdrückten grossen Klappe, wie man sie nur sehr selten findet (Fig. 4), und zugleich eine andere, welche dieselbe Klappe in ihrem gewöhnlichen, verdrückten Zustande darstellt (Fig. 3).

Man ersieht aus diesen Abbildungen, dass die grössere linke Klappe sehr hoch gewölbt und stark gebogen war und einen langen, sehr stark gekrümmten, zugleich etwas schiefen Wirbel besass, wodurch sie eine Exogyren-artige Gestalt erhielt. Der Schlossrand war gerade. Ueber demselben lag unter dem Wirbel eine nicht sehr hohe, eine Art Area darstellende, dreieckige Fläche. Vorn lag ein vom mittleren, hochgewölbten Theile der Schale durch eine schwache Depression getrenntes, flaches, flügelförmiges, hinten ein rudimentäres Ohr. Die jedenfalls sehr viel kleinere rechte Klappe war wahrscheinlich etwas concav und lag deckelförmig auf der grösseren.

Koch, der die Art zuerst benannt hat, war der Meinung, dass das Fossil einer eigenen, »zwischen *Ambonychia* und *Megalodon* stehenden« Gattung angehöre und schlug für dieselbe ein neues Genus *Roemeria* vor. Ganz abgesehen davon aber, dass dieser Name schon für eine paläozoische Korallengattung vergeben ist, will es mir auch zweifelhaft erscheinen, ob ein solcher nothwendig ist. Wie ich nämlich schon früher hervorgehoben, bieten auch zwei andere devonische Aviculaceen, *Avicula eximia* Vern. und *dispar* Sandb., Beispiele einer ähnlichen, wenn auch nicht so extremen Ungleichklappigkeit, wie das vorliegende Fossil. Die genannten Formen sind es, mit welchen ich unsere Quarzitform auch jetzt noch in nächste Verbindung bringe; und wie sie bisher von allen Autoren als Avicula-Arten classificirt worden sind, so möchte ich dies auch mit *capuliformis* thun, besonders so lange

als die kleinere Klappe der Muschel noch unbekannt ist. Die von KOCH angenommenen Beziehungen zu *Ambonychia* und *Megalodon* aber dürften schwerlich nachzuweisen sein.

Es wäre endlich noch zu erwähnen, dass BARRANDE (Acéphalés, 8⁰, p. 272) eine Analogie unserer Art (nach der davon von GOSSELET gegebenen Abbildung) mit einer von ihm unter der generischen Bezeichnung *Zdimir* aus der böhmischen Etage G beschriebenen Einzelklappe findet. Indess ist diese Analogie nur eine sehr entfernte, da das böhmische Fossil viel schwächer gebogen und ausserdem stark gerippt ist.

Rensselaeria crassicosta KOCH.

Taf. V, Fig. 2—5.

Brachiop. indét. GOSSELET, Esquisse etc. tb. 1, f. 20.
Rensselaeria n. sp. KAYSER, Jahrb. d. geol. Landesanstalt 1880, p. 263.
— *crassicosta* KOCH, N. Jahrb. f. Mineral. etc. 1881, II, Refer. p. 387. Anmerkung.

In meinem ersten Beitrage beschrieb ich als eine der bezeichnendsten und verbreitetsten Versteinerungen des Taunusquarzits eine *Rensselaeria*, die sich von der schon lange bekannten *R. strigiceps* F. RÖMER bei im Allgemeinen übereinstimmender Form und Grösse sofort durch ihre sehr viel dickeren und weniger zahlreichen Rippen (8—14 gegen 40—44 bei *strigiceps*) unterscheidet. Ich gebe jetzt eine Abbildung dieser Art, die auch auf der rechten Rheinseite (Niederwald bei Rüdesheim, Weisseler Höhe bei Katzenellnbogen [sehr häufig], Umgegend von Homburg und Nauheim) verbreitet ist; und zwar bilde ich sowohl einen Steinkern aus dem ächten Taunusquarzit ab, als auch zwei andere aus der ihrem Alter nach noch nicht mit Sicherheit zu classificirenden, aber jedenfalls sehr tief-unterdevonischen Grauwacke von Siegen, in der die fragliche Art sehr häufig und in besserer Erhaltung vorkommt als im Quarzit. Ein zur Vergleichung abgebildeter Steinkern von *R. strigiceps* (Fig. 6) wird erkennen lassen, dass der innere Bau beider Arten vollständig derselbe ist (in der Ventralklappe zwei convergirende Zahnplatten und eine sehr flache mittlere

Wand; in der Dorsalklappe eine kurze, aber starke Mittelwand), nur dass bei *crassicosta* sämmtliche Septen stärker entwickelt sind, als bei *strigiceps*.

Pterinea costata Goldf.

Ich habe diese Art in meinem ersten Beitrage (p. 262) nur fraglich von der Stromberger Neuhütte und von Sauscheid angegeben; neuerdings aber habe ich ein sehr deutliches, wenn auch kleines Exemplar vom Soonwalde (Gegend von Kirn) erhalten, welches das Vorhandensein dieser Species im Taunusquarzit ausser allen Zweifel setzt.

Neue Arten aus dem Taunusquarzit.

Machaeracanthus sp.

Taf. IV, Fig. 2.

Das abgebildete Fossil stammt aus dem Quarzit von der Burg Ehrenfels unterhalb Rüdesheim und wurde von Koch in seiner Arbeit über die Gliederung des nassauischen Unterdevon (dieses Jahrbuch 1880, p. 203) als *Ctenacanthus* sp. aufgeführt. Auch ich selbst habe früher ganz analoge, offenbar als Flossenstachel eines Selachiers zu deutende Versteinerungen aus dem Thüringer Unterdevon auf *Ctenacanthus* bezogen (älteste Fauna des Harzes p. 4, tb. 35, f. 12), und ebenso hat auch Barrande hierhergehörige Reste aus den böhmischen Etagen F. und G. als *Ctenacanthus bohemicus* beschrieben. Da sich ganz analoge Körper auch im bretannisch-normannischen Unterdevon finden (Barrande Trilobites, Suppl. p. 628), wo sie nach einer Angabe von Tromelin (Bull. Soc. Géol. France 1876, p. 609) von Rouault mit dem generischen Namen *Machaerius* belegt wurden, so ist ersichtlich, dass dieselben im westeuropäischen Unterdevon weit verbreitet sind. Sie kommen aber auch in Nordamerika vor; und zwar sind sie hier von Newberry in mehreren Arten aus der Corniferous-Gruppe von Ohio beschrieben worden (Pal. Ohio, I, 1873, p. 303).

Während nun aber die fraglichen europäischen Stachelreste bis jetzt zu *Ctenacanthus* gerechnet worden sind, so hat NEWBERRY für die amerikanischen Vorkommen die neue Gattung *Machaeracanthus* aufgestellt; und mit vollem Recht: die Stacheln von *Ctenacanthus* sind vorn scharf, auf der Hinterseite aber concav und die diese Concavität begrenzenden Kanten sind mit Zähnchen besetzt; die sehr unsymmetrischen Stacheln von *Machaeracanthus* dagegen laufen nach vorn wie nach hinten in eine schneidige Kante aus. Auch die Sculptur ist eine verschiedene: die Stacheln von *Ctenacanthus* haben starke, durch tiefe Furchen getrennte, tuberculirte oder gekerbte Längsrippen; die von *Machaeracanthus* dagegen sind glatt, punktirt oder fein längsgestreift.

Herr NEWBERRY war so gütig, mich darauf aufmerksam zu machen, dass auch der von mir (l. c.) abgebildete Thüringer Stachel zu *Machaeracanthus* und nicht zu *Ctenacanthus* gehöre; und in der That lässt ein Vergleich der von mir gegebenen Abbildung mit denjenigen NEWBERRY's über diese Identität keinen Zweifel. Gehört aber das Fossil der thüringisch-vogtländischen Tentaculiten-Kalke (sog. *Ctenacanthus*-Knollenkalke) zu *Machaeracanthus*, so gilt ein Gleiches auch von BARRANDE's *Ctenacanthus bohemicus* (vgl. BARRANDE's schöne Abbildungen, Suppl. Trilob. tb. 28) und wahrscheinlich auch von den westfranzösischen Vorkommen.

Pterinea laevis GOLDF.

— — GOLDF. Petref. Germ. II, p. 134, tb. 119, f. 1.

Ein kleines, aber deutliches Exemplar dieser Art ist mit der KOCH'schen Sammlung nach Berlin gekommen. Dasselbe stammt vom Leyenküppel am Niederwald bei Rüdesheim.

Pterinea lamellosa GOLDF.

— — GOLDF. Petref. Germ. II, p. 136, tb. 120, f. 1.

Wurde von Dr. KOCH in mehreren zwar unvollständigen, aber sicher zu bestimmenden Stücken auf dem Niederwald und bei der Burg Ehrenfels gesammelt. Sie errreicht hier recht ansehnliche Dimensionen.

Strophomena sp.

Taf. V, Fig. 7.

Aus dem Quarzit der Neuhütte bei Stromberg liegen zwei etwa 60 Millimeter lange und fast ebenso breite Steinkerne der Ventralklappe einer grossen *Leptaena* oder *Strophomena* vor. Dieselben sind schwach gewölbt und nur an dem schleppenförmig herabfallenden Rande stärker gebogen. Die Schlosslinie kommt ungefähr der grössten Breite der Muschel gleich. Die niedrige Area ist deutlich gekerbt. Die Oberfläche der Schale zeigt Reste von zahlreichen mässig feinen, wie es scheint, etwas ungleich starken, sich durch Theilung vermehrenden Längsstreifen. Muskeleindrücke sehr entwickelt.

Die beschriebene Form zeigt Aehnlichkeit mit Steinkernen aus dem Unterdevon von Looe in Cornwall, die Davidson unter dem Namen *Streptorhynchus gigas* M'Coy abgebildet hat (Mon. Brit. Devon. Brachiop. tb. 16, f. 1—3). Doch sind an meinen rheinischen Stücken noch Andeutungen einer Kerbung des Schlossfeldes wahrzunehmen, während Davidson eine solche bei den englischen Kernen und Abdrücken nicht erwähnt. Es ist daher sehr fraglich, ob in der That eine nähere Beziehung zwischen beiden Formen besteht.

Rhynchonella Pengelliana Davids.

Taf. IV, Fig. 1.

— — Davidson, Mon. Br. Devon. Brach. p. 61, tb. 12, f. 8, 9.

Eine riesige *Rhynchonella* von gerundet fünfseitigem Umriss, der, wie es scheint, etwas länger als breit ist. Grosse Klappe sehr schwach gewölbt, mit nur wenig vortretenden Seitenrändern; kleine Klappe sehr hoch gewölbt, mit senkrecht abfallender Stirn und fast ebenso steilen Seiten. Der Schnabel war lang und, wie es scheint, nur schwach gekrümmt. Sinus sehr flach und breit, Sattel mit den Seiten verschwimmend. An der Stirn greift der Sinus mit einer gerundeten, sich nicht sehr hoch erhebenden Zunge in die Dorsalklappe ein. Oberfläche mit einfachen, kräftigen, durch tiefe Furchen getrennten Rippen bedeckt, die schon vor der Mitte der Klappen deutlich vortreten und deren man einige

30 auf jeder Klappe zählt. An der Naht stossen dieselben in einer starken Zickzacklinie zusammen. Im Innern der kleinen Klappe liegt ein ziemlich starkes Medianseptum.

Das einzige, aus dem Quarzitbruch der Neuhütte bei Stromberg stammende, von Herrn Obersteiger WIESE gefundene, leider defecte Exemplar ist ca. 60 Millimeter lang, 50 Millimeter breit und 45 (?) Millimeter hoch.

Die ungewöhnliche Grösse, die starke Rippung, die kräftige Entwickelung des Wirbels und das lange Medianseptum im Innern der Dorsalklappe machen es sehr wahrscheinlich, dass hier die Art vorliegt, die DAVIDSON aus den unterdevonischen Schichten von Looe als *Rh. Pengelliana* beschrieben hat. DAVIDSON kannte nur Abdrücke und flach gedrückte Steinkerne und konnte daher die Gestalt und namentlich die Höhe der Muschel nicht recht beurtheilen. Er verglich dieselbe mit HALL's *Rh. pleiropleura* aus dem nordamerikanischen Oriskany-Sandstein (Pal. N.-York III, tb. 102). Ich finde aber bei meinem rheinischen Exemplar eine weit grössere Aehnlichkeit mit HALL's *Rh. Barrandei* aus dem Oriskany-Sandstein (l. c. tb. 103), sowohl in der Stärke der Rippen als auch in der geringen Wölbung der grossen und der bedeutenden Höhe der kleinen Klappe. Ja, diese Aehnlichkeit scheint mir nach HALL's Abbildungen so gross, dass ich sogar die Möglichkeit einer Identität der rheinischen und amerikanischen Form offen halten möchte.

Herr K. KOCH hat in seiner Arbeit über die Gliederung des nassauischen Unterdevon (l. c. p. 203) aus dem dortigen Taunusquarzit noch die folgenden Arten namhaft gemacht:

Pterinea subcrenata DE KON. (Ann. Soc. géol. de Belg. III, p. 25) und

Grammysia deornata ID. (Ibid. p. 24).

Ich bin nicht ganz sicher, ob die Fragmente, die KOCH auf diese beiden Arten zurückführen zu können geglaubt hat, denselben wirklich angehören. Wenn dies der Fall ist, so würden wir aus dem rheinischen Taunusquarzit jetzt im Ganzen 34 Arten kennen.

Ueber ein muthmaassliches Aequivalent des Taunus-Quarzits in England.

Die Auffindung der englischen *Rhynch. Pengelliana* am Rhein giebt zu einigen weitergehenden Bemerkungen über das Alter der Schichten von Looe, aus welchen jene Art von Davidson beschrieben wurde, Anlass.

Im Vergleich zu der reichen Entwickelung und Fülle an organischen Resten, die das rheinisch-belgische Unterdevon auszeichnet, muss das englische Unterdevon in hohem Grade arm genannt werden. Es sind in England für das Unterdevon — es ist hier nur von den schiefrig-sandig entwickelten Unterdevon-Bildungen, nicht aber vom Old Red die Rede — 3 Hauptlokalitäten vorhanden, nämlich Meadfoot unweit Torquay in Süd-Devonshire, Linton in Nord-Devonshire und Looe in Cornwallis.

Was zunächst Meadfoot betrifft, so geben schon die Brüder Sandberger (Rhein. Sch. Nass. p. 178 u. 475) von dort *Bellerophon trilobatus* Sandb. (= *bisulcatus* A. Römer), *Chonetes sarcinulata* Schloth., *Spirifer paradoxus* Schl. (= *macropterus* Goldf.) und *Pleurodictyum problematicum* Goldf. an. Ausserdem hat später Davidson (Mon. Br. Devon. Brachiop. tb. 17, f. 1—3) von dieser Lokalität *Leptaena laticosta* Conr. abgebildet, während Salter (Mon. Br. Trilob. p. 122) *Homalonotus elongatus* und endlich in neuester Zeit H. Woodward (Geologic. Magaz. 1881, p. 489) *Hom. Champernownei*, beides Arten aus der Verwandtschaft des bekannten *Hom. armatus* Burm., bekannt gemacht haben. So klein die Zahl dieser Fossilien auch noch ist, so genügt sie doch vollständig, um die Zugehörigkeit der Schichten von Meadfoot zu unseren Coblenzschichten darzuthun.

Was weiter Linton angeht, so führt Davidson in seiner Monographie der englischen Devon-Brachiopoden von dort auf: *Spirifer hystericus* Schl., *Chonetes sordida* Sow., *Orthis* cnf. *arcuata* Phill. und *Spirifer aperturatus* Schl.? Von diesen Arten dürfte die als besonders häufig bezeichnete *Chonetes sordida* sehr wahrscheinlich unserer *Chonetes sarcinulata* entsprechen, während

Spirifer aperturatus, dessen Bestimmung DAVIDSON selbst als zweifelhaft bezeichnet, vielleicht mit dem im spanischen und nordfranzösischen Unterdevon verbreiteten, mit *aperturatus* und *Verneuili* leicht zu verwechselnden *Spirifer Trigeri* VERN. ident sein könnte. Ausser diesen Arten giebt ETHERIDGE (Quart. Journ. Geol. Soc. Lond. XXIII, p. 625) von Linton noch *Nucula* (*Ctenodonta*) *Krachtae* A. RÖM., eine nicht seltene Art der harzer und rheinischen Coblenz-Schichten an.

Aus diesen Arten scheint sich auch für Linton ein unseren Coblenzschichten entsprechendes Alter zu ergeben. Vielleicht gehören sowohl die Schichten von Linton als auch die von Meadfoot einem der unteren Coblenzstufe K. KOCH's (Daun etc.) gleichstehenden oder nahe kommenden Niveau an. Es könnte dafür sowohl das Vorkommen von *Leptaena laticosta* wie auch das von Homalonoten der *armatus*-Gruppe sprechen, da nach den bisherigen Erfahrungen die erstgenannte Species am Rhein nie, die fraglichen Homalonoten aber nur ausnahmsweise über die untere Coblenzstufe hinaufgehen.

Was nun endlich Looe betrifft, so weichen die Versteinerungen dieser Lokalität von denen der beiden anderen in auffälliger Weise ab. DAVIDSON bildet in seinen Devon-Brachiopoden von Looe die folgenden Arten ab:

Atrypa reticularis LINN. (l. c. p. 56).
Athyris sp.
Spirifer cultrijugatus F. RÖM.? = *primaevus* STEINING.?? (p. 126).
Spiriferina cristata SCHL. var. *octoplicata* SOW.?
Rhynchonella Pengelliana DAV.
Streptorhynchus gigas M'COY.
Orthis hipparionyx *Vanux.?*
Leptaena laticosta CONR.
Leptaena Looiensis.

Zusammen mit diesen Brachiopoden treten noch auf:

Pleurodictyum problematicum GOLDF. (sehr häufig).
Steganodictyum.

Cryphaeus sp. (*laciniatus* F. Röm. bei Etheridge [Q. J. G. S. XXIII, p. 620], der diese Art aber auch aus dem Oberdevon (!) angiebt).

Weitaus am wichtigsten unter diesen Arten ist der grosse *Spirifer primaevus*, von dem ich schon früher (älteste Devon-Fauna des Harzes p. 166 Anm.) hervorgehoben habe, dass seine Identität mit der typischen Steininger'schen Form keinen Augenblick zweifelhaft sein kann. Diese Species ist bis jetzt am Rhein nur aus Ablagerungen höheren Alters als die Coblenzschichten bekannt geworden, nämlich aus dem Taunusquarzit, in welchem sie eine der verbreitetsten und charakteristischsten Versteinerungen ist, und ausserdem noch aus den Grauwacken und Schiefern der Gegend von Siegen und vom Menzenberg unweit Bonn (vergl. dieses Jahrb. f. 1880, p. 256), welche dem Taunusquarzit im Alter jedenfalls sehr nahe stehen. Weiter verdient auch *Rhynchonella Pengelliana* Beachtung, da diese riesige Art sowohl in Cornwallis wie am Rhein in Begleitung von *Spirifer primaevus* auftritt. Beide Formen weisen auf ein tief-unterdevonisches, dem Taunusquarzit gleich- oder nahestehendes Alter der Schichten von Looe hin. Die übrigen von Looe bekannten Fossilien sprechen durchaus nicht gegen diesen Schluss, denn auch die dort vorkommende *Leptaena laticosta* und *Pleurodictyum problematicum* sind häufige Arten unseres Taunusquarzits, und ebenso kommen auch in dem letzteren nicht selten *hipparionyx*-ähnliche Orthiskerne, sowie Abdrücke von riesigen, mit M'Coy's *Orthis gigas* vergleichbaren Formen vor — wie denn erst oben auf die Aehnlichkeit einer solchen, als *Leptaena* sp. beschriebenen Art mit M'Coy's Species hingewiesen worden ist. Was weiter die von Davidson (l. c. tb. 4, f. 4) als *Athyris* sp. beschriebene Form von Looe betrifft, so könnte dieselbe wohl auf *Ath. undata* Defr. bezogen werden, während die von demselben Autor mit Vorbehalt als *Spiriferina cristata* abgebildete Art vielleicht mit mehr Wahrscheinlichkeit mit der von de Koninck (Ann. de la Soc. géol. de Belg. III, p. 40) als *Spirifer hystericus* beschriebenen, später von Gosselet (Esquisse géol. du Nord d. l. France, tb. 1, f. 8) mit dem Namen *Sp. Mercurii* belegten, wie es scheint, auch im rheinischen Taunusquarzit vor-

kommenden Form vereinigt werden könnte. Erwägt man endlich, dass sich bei Looe bisher noch keine einzige für die Coblenzschichten charakteristische Art gefunden hat, so wird man mir wohl beistimmen, wenn ich es als wahrscheinlich ausspreche, dass die Fauna von Looe einem tieferen Horizont angehört, als die Schichten von Linton und Meadfoot, und dasselbe oder doch ein analoges Alter besitzt, wie unser rheinischer Taunusquarzit.

Neuerdings scheinen sich Schichten, die denen von Looe äquivalent sind, auch im südlichen Devonshire wiedergefunden zu haben, und zwar im Saltern-Railway-Cutting, 4—5 englische Meilen südlich Torquay. Die Herren GREENFELL und WHIDBORNE sammelten hier neben *Pleurodictyum* und *Petraja* zahlreiche sehr verdrückte Steinkerne verschiedener Brachiopoden, nach DAVIDSON's Bestimmung (Devon. Supplem. 1882, p. 4) *Spirifer laevicosta* (wohl = *hystericus*), *Rhynchonella Pengelliana*, *Leptaena Looiensis*, *Orthis hipparionyx*, *Orthis* aff. *arcuata* (vielleicht ident mit der kleinen *circularis*-artigen Form des rheinischen Taunusquarzits [1. Beitr. p. 263, No. 21]) und *Chonetes Hardrensis* (= *sarcinulata*).

Erklärung zu Taf. IV.

Fig. 1—1b. *Rhynchonella Pengelliana* DAVIDS. Aus dem Taunusquarzit der Gegend von Stromberg im Hunsrück. 1. Ansicht des Steinkernes von oben, 1a von unten, 1b von der Stirn.

Fig. 2. Rest eines Flossenstachels von *Machaeracanthus* aus dem Taunusquarzit von Rüdesheim. Nach dem Kautschukausguss eines Hohldrucks gezeichnet. 2. Ansicht von der Seite, 2a im Querprofil.

Fig. 3. *Avicula capuliformis* K. KOCH sp. Aus dem Taunusquarzit von Rüdesheim. Seitenansicht der grösseren linken Klappe des Fossils in dem gewöhnlichen, stark verdrückten Zustande.

Fig. 4. Seiten- und Vorderansicht einer unverdrückten, linken Klappe desselben Fossils; aus dem Taunusquarzit der Gegend von Abentheuer im Hunsrück.

Erklärung zu Taf. V.

Fig. 1. *[illegible]* Kayser aus dem Taunusquarzit der Gegend von Stromberg im Hunsrück. Nach dem Kautschukausguss eines Hohldruckes gezeichnet.

Fig. 2-5. *Rensselaeria crassicosta* K. Koch. Fig. 2 u. 3 Steinkerne aus der Grauwacke von Siegen; Fig. 4 u. 5 desgl. aus dem Taunusquarzit der Gegend von Hermeskeil im Hunsrück.

Fig. 6. Ansicht eines Steinkernes von *Rensselaeria strigiceps* F. Römer von der Wirbelseite; zum Vergleich mit den gleichen Ansichten (Fig. 2 u. 5) der vorigen Art.

Fig. 7. *Strophomena* sp. Ansicht eines Steinkernes der Ventralklappe aus dem Taunusquarzit von Stromberg.

Ueber praeglaciale Süsswasserbildungen im Diluvium Norddeutschlands.

Von Herrn **Konrad Keilhack** in Berlin.

(Tafel VI.)

Zwischen der Flora und Fauna der jüngsten Tertiärablagerungen Norddeutschlands westlich der Oder und der ältesten bis jetzt bekannten Fauna des Diluviums, die durch gewaltige Säugethiere repräsentirt wird, findet sich eine grosse Lücke, da in dem genannten Gebiete weder Pliocän sich findet, noch in denjenigen Diluvialschichten, die älter sind, als der Untere Geschiebemergel, fossile Reste der Thier- und Pflanzenwelt bisher bekannt waren.

Im Folgenden gebe ich nun einen kleinen Beitrag zur Ausfüllung jener Lücke durch die Beschreibung einer Anzahl von Süsswasserbildungen, die in den tiefsten Schichten des Diluviums sich finden, und der in ihnen enthaltenen Flora und Fauna. Dieselben liegen theils in der Mark, theils in der Lüneburger Haide, eine unmittelbar an der Grenze der Mark in der Provinz Sachsen.

1. Das Süsswasserkalklager bei Belzig.

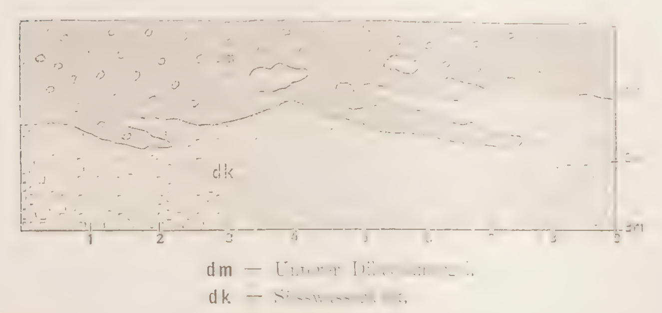
Zwischen Havel, Spree, schwarzer Elster und Elbe erstreckt sich von Südost nach Nordwest der im Hagelberge bei Belzig bis zu 700 Fuss Meereshöhe sich erhebende Landrücken des Fläming. Da in dem höchsten Theile dieses Höhenzuges die Bodenoberfläche hauptsächlich von Sanden des Diluviums gebildet wird, so war es für die Landwirthschaft von Interesse, nach Lagerstätten natürlicher

[illegible] zu suchen. An zwei Punkten fanden sich in diesem Theile des Fläming sogenannte »Mergellager«: einmal in unmittelbarer Nähe der Dietzel'schen Mühle bei Belzig, sodann, bereits in der Provinz Sachsen, aber nahe der Grenze der Mark, in der Nähe des Städtchens Görzke zwischen Puhlmanns Mühle und Rottstock. Die erstere Ablagerung wird noch jetzt in ziemlich bedeutenden Gruben, aber sehr unrationell, abgebaut, während in der Görzker Gegend schon seit langen Jahren der Betrieb ins Stocken gerathen ist. Ich wende mich zunächst zur Beschreibung der Belziger Ablagerung, die am häufigsten von mir besucht ist und die meisten palaeontologischen Resultate ergeben hat.

Von Belzig aus erstreckt sich ein schmales Thal mit flach ansteigenden Rändern in ungefähr nördlicher Richtung, welches bei dem Dorfe Schwanebeck in das breite, heute von der Plane durchflossene, altalluviale Baruther Haupt-Thal einmündet. Dieses Belziger Thal der Bache erhält von Norden her einige schnell strömende Zuflüsse, die trotz ihrer Kürze (sie erreichen kaum zwei Kilometer Länge) doch so wasserreich sind, dass sie Mühlen treiben. An dem der Stadt Belzig zunächst fliessenden Bache liegt die Dietzel'sche Mühle. In deren unmittelbarer Nähe bachabwärts liegen rechts und links von demselben die Kalklager, doch werden sie nur auf der rechten Seite abgebaut, sind also auch nur dort erschlossen. Die Aufschlüsse sind vertheilt auf zwei unmittelbar neben einander liegende Gruben, die verschiedenen Eigenthümern angehören. Die mehr bachabwärts gelegene Grube zeigt in einer Anzahl kleinerer Aufschlüsse nur zwei übereinanderliegende Schichten: zu oberst liegt eine $1\frac{1}{2}$ bis 2 Meter mächtige Bank von Geschiebemergel, der nach seiner Lagerung und nach den aus den Aufschlüssen der nördlicher gelegenen Grube sich ergebenden Beziehungen zweifellos dem Unteren Diluvium zuzuzählen ist. Unter diesem folgen 4—5 Meter eines weissen, ungeschichteten, mit Wasser zu einem zähen Breie zerfliessenden Kalkes. Einzelne Partieen desselben sind durch Eisenhydroxyd rothbraun gefärbt. Sehr zahlreich sind in diesem weissen Kalke Concretionen aus hartem, zähem Kalkstein, welche die eigenthümlich gewundenen Formen der im Löss so häufigen Lösspuppen oder

Lösskindel zeigen. Die Grenze des Geschiebemergels zum Kalke ist keine gerade verlaufende, sondern eine sehr unregelmässige. Der Mergel entsendet Apophysen in den Kalk hinein und enthält seinerseits wieder völlig losgerissene Partieen des Kalkes eingeschlossen, wie es die folgende Skizze zeigt:

Profil I.



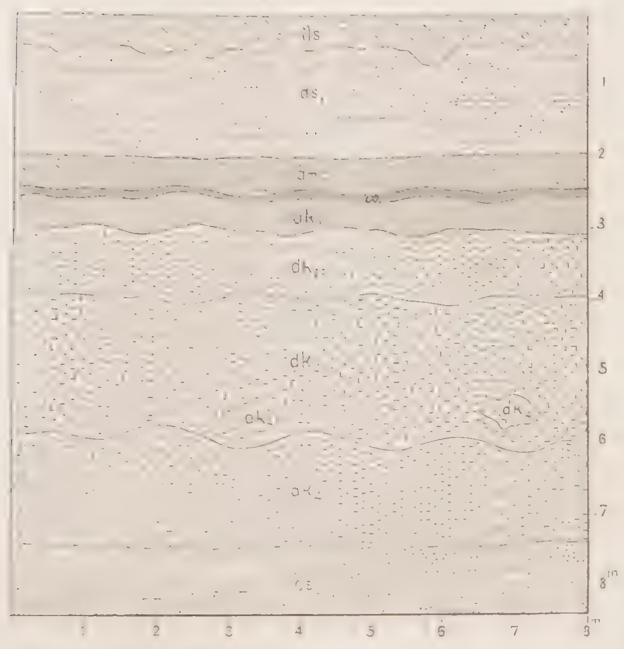
dm — Unterer Diluvialmergel.
dk — Süsswasserkalk.
Maassstab für Höhe und Länge 1 : 100.

Der sehr scharfe Unterschied zwischen der Farbe des gelbgrauen Mergels und des weissen Kalkes lässt diese Erscheinung, die, wie im Schlusskapitel gezeigt werden wird, höchst wahrscheinlich auf eine glaciale Druckwirkung zurückzuführen ist, sehr schön an den senkrecht abgestochenen Wänden erkennen. Bachabwärts liess sich der Kalk unter dem Unteren Geschiebemergel noch auf eine Länge von 200 Metern in 2 Meter Tiefe nachweisen. Der Gehalt des Kalkes an $CaCO_3$ beträgt 85 pCt. An organischen Resten erhielt ich aus diesem Theile der Grube nur einige Extremitätenknochen von *Cervus elaphus* L.; bisweilen fanden sich auch Gehörne, die nach den Aussagen der Arbeiter Rehgehörne waren.

Bei der Bestimmung der erwähnten und der im Folgenden beschriebenen Säugethierreste hatte Herr Prof. Nehring die Freundlichkeit, mich zu unterstützen.

Eine bedeutend complicirtere Schichtenfolge zeigt die der Mühle zunächst gelegene Grube. Hier sind, wie es das Profil II zeigt, von oben nach unten folgende Schichten aufgeschlossen:


Profil II.



ðs = Oberer Diluvialsand.
ds₁ = Unterer Diluvialsand.
dm = Unterer Diluvialmergel.
α = bituminöse, eisenschüssige Schicht.
dk₁ = grauer, etwas sandiger kalkreicher Thonmergel mit Conchylien.
dk₂ = weisser Süsswasserkalk mit Fisch- und Säugethierresten.
dk₃ = gelber Süsswasserkalk mit Fisch- und Säugethierresten.
dk₄ = schwarzblauer Süsswasserkalk mit Pflanzen-, Fisch- und Säugethierresten.
ds₂ = Unterer Diluvialsand.

Maassstab für Höhe und Länge 1 : 100.

Zu oberst liegt eine Decke echten Oberen Geschiebesandes, der eine Mächtigkeit von 0,5—1,0 Meter besitzt; dieselbe ist in den verschiedenen Theilen der Grube wechselnd, und scheint nach Nordwesten, wo das Terrain etwas ansteigt, zuzunehmen.

Die sehr zahlreichen Geschiebe sind selten von Kopfgrösse und darüber, meist gehen sie nur bis Faustgrösse. Es ist dies derselbe an kleinen und grösseren Geschieben reiche Sand, der den grössten Theil des Fläming bedeckt und auch weiter nach Berlin zu noch gewaltige Flächen, z. B. unter den soeben aus der Umgegend Berlins erschienenen Blättern fast die ganze Section Beelitz, einnimmt.

Unter diesem Geschiebesande liegt eine 1 — 2 Meter mächtige Bank mittelkörnigen Unteren Diluvialsandes (Spathsandes).

Die Schichtung in diesem Sande ist meist recht undeutlich, doch sah ich bei meinem letzten Besuche der Aufschlüsse im Januar dieses Jahres eine im Verfolg der Abdeckarbeiten freigelegte 2 Meter hohe Wand desselben, die ausgezeichnete und ziemlich horizontale Schichtung zeigte. Grössere Geschiebe fehlen diesem Sande völlig, ebenso organische Einschlüsse.

Die nächst folgende Schicht ist eine dünne, höchstens 0,5 Meter mächtige Bank eines sehr sandigen Lehmes, die dem Unteren Diluvialmergel der vorher beschriebenen Grube entspricht und jedenfalls aus demselben durch Verwaschung und Auslaugung des Kalkgehaltes hervorgegangen ist. Es erhält dies seine Bestätigung dadurch, dass er sich nicht überall in der Grube findet, sondern nur noch in einzelnen kleinen Partieen vorhanden ist, die der Zerstörung und Ausschlemmung durch die Wasser, welche den darüber lagernden geschichteten Sand absetzten, zwar entgangen, aber von denselben doch stark beeinflusst worden sind.

Unter dieser dünnen Lehmbank, oder, wo sie fehlt, unter dem Unteren Sande liegt eine 0,1—0,6 Meter mächtige, sehr verschiedenartig entwickelte Schicht, die die Grenze zwischen den glacialen Ablagerungen und den darunter folgenden Süsswasserbildungen darstellt. Je weniger mächtig diese Schicht ist, desto mehr scheint sie in ihrer ursprünglichen Form erhalten zu sein. Sie bildet dann eine schwarzbraune, etwas sandige, bisweilen reichliche Conchylienreste enthaltende Masse, die ihre Färbung der innigen Mengung mit einer bituminösen, torf- bis braunkohlenartigen Substanz verdankt. So ist diese Schicht in dem einen Theile der Grube beschaffen. Durch zahlreiche Uebergänge ist sie verbunden

mit einem, im übrigen Theile der Grube das Hangende des Kalkes ausmachenden, bituminösen, eisenschüssigen, kalkfreien, schwarzen Thone, der bis fast 1 Meter Mächtigkeit gewinnen kann.

Darunter, also unter $2^1/_2 - 3^1/_2$ Meter Deckgebirge, folgt nun das eigentliche Kalklager in einer Mächtigkeit von 4—6 Metern. Dasselbe gliedert sich nach seiner Farbe und petrographischen Beschaffenheit, sowie nach den organischen Resten, die es eingeschlossen enthält, in 4 verschiedene Theile:

Zu oberst liegt eine 0,5 Meter mächtige Schicht eines g r a u e n, s e h r k a l k i g e n T h o n m e r g e l s, der petrographisch, chemisch und palaeontologisch scharf von den darunter folgenden Schichten getrennt ist. Zunächst ist er unterschieden durch seinen geringeren Kalkgehalt. Zwei mit dem SCHEIBLER'schen Apparate ausgeführte Analysen ergaben:

1. Bestimmung . . .	24,7	pCt. $CaCO_3$.
2. Bestimmung . . .	25,2	
Mittel	25,0	

Die mechanische Analyse, combinirt mit der Bestimmung des kohlensauren Kalkes in den Schlemmprodukten, ergab folgendes:

Bestandtheile	Korngrösse von 2—0,1mm	0,1—0,05mm	Staub u. feinste Theile unter 0,05mm	Summa
Sand und Thon . . .	8,1	7,1	57,9	73,1
Kohlensaurer Kalk . .	0,9[1]	1,4	24,6	26,9
Summa	9,0	8,5	82,5	100,0

Die aus dieser Schicht stammenden organischen Reste bestehen ausschliesslich in Muschel- und Schneckenschalen, in deren Bestimmung Herr Professor VON MARTENS mich zu unterstützen die Liebenswürdigkeit hatte. Es sind folgende Species (die hinter den Namen stehenden Buchstaben h., s., u. s. w. bezeichnen den Grad der Häufigkeit in der üblichen Abkürzung):

[1]) Zum grössten Theile enthalten in Trümmern von Conchylienschalen.

Pupa muscorum L. (h.)
Vertigo Antivertigo MICH. (h.)
Vertigo pygmaea FÉR. (h.)
Helix pulchella MÜLL. (h.)
Achatina lubrica MÜLL. (s.)

Valvata macrostoma STEENB. (h.)
Limnaea minuta LAM. (s. h.)
Planorbis marginatus DRAP. (h.)
Planorbis laevis ALDER. (h.)

Pisidium nitidum JENYNS. (s. h.)
Cyclas cornea L. (s.)

Die Menge dieser kleinen Conchylien in dem Kalke ist erstaunlich gross, denn aus wenigen gar nicht übergrossen Stücken liessen sich hunderte derselben durch Ausschlemmen gewinnen. Bis auf die Schalen von *Pupa muscorum* und *Vertigo*, die eine gelbliche Farbe haben, sind alle gebleicht.

Das Zusammenvorkommen von Land- und Süsswasserconchylien in dieser Schicht ist nicht weiter befremdlich, wenn man erwägt, dass die vorkommenden Landschnecken, also die ersten fünf der obigen Liste, sich alle an feuchten Orten finden, an Grabenrändern, auf Wiesen und in Anschwemmungen. Es wird auf diesen Punkt in den Schlussbemerkungen noch näher eingegangen werden.

Die nächstfolgende Schicht ist ein 1—2 Meter mächtiger, weisser Kalk, der chemisch und petrographisch mit demjenigen völlig übereinstimmt, der in der erst beschriebenen Grube allein als limnische Ablagerung auftritt. Zwei Kalkbestimmungen ergaben das folgende Resultat:

1. Bestimmung . . .	83,9	pCt. $CaCO_3$.
2. Bestimmung . . .	86,1	
Mittel	85,0	

Der Kalk enthält auch hier zahlreiche Lösspuppen, durch Eisenhydroxyd gefärbte Partieen und an organischen Resten Einschlüsse von Säugethieren und Fischen. Dieselben stimmen mit

denen der nächstfolgenden Schicht völlig überein und mögen daher mit denselben zusammen besprochen werden.

Diese folgende Schicht besteht in einer Mächtigkeit von 2 Metern aus einem gelben Kalke, bezw. Kalkmergel, dessen Gehalt an $CaCO_3$ hinter dem der vorigen Schicht etwas zurückbleibt. Zwei Bestimmungen ergaben:

1. Bestimmung . . .	72,0	pCt. $CaCO_3$.
2. Bestimmung . . .	74,4	
Mittel	73,2	

Diese und die vorher beschriebene Schicht enthalten gegenüber der obersten und untersten hauptsächlich Säugethierreste, und zwar fand sich bisher nur eine Species *Cervus*. Es kommen bisweilen vollständige Skelette vor, gewöhnlich aber werden die Knochen einzeln, oder mehrere zusammengehörige bei einander liegend gefunden, und zwar sowohl Reste von jungen wie von starken Thieren. Man hält dieselben auf den ersten Blick für solche des *Cervus elaphus* L., doch zeigt eine genauere Untersuchung gewisse Abweichungen von demselben, die zugleich Annäherungen an den *C. canadensis* darstellen. Solche Abweichungen zeigen insbesondere das Gebiss und das Geweih. Wie die auf Tafel VI, Fig. 1 u. 2 gegebene Abbildung der Unterkieferzahnreihe unseres fossilen Hirsches in 2 Ansichten, von der Kaufläche und der Aussenseite, zeigt, ist der vorderste Zahn gegenüber dem des lebenden Hirsches ausserordentlich stark entwickelt und nach oben vorgezogen. Ebenso ist der hintere Ansatz des letzten Zahnes stärker entwickelt, als bei *C. elaphus*. Auch sonst finden sich noch eine Anzahl kleinerer Abweichungen.

Auf ein Geweihstück mit vom Edelhirsche abweichendem Winkel der Augensprosse mit der Stange in der Lindenthaler Hyänenhöhle bei Gera gründete schon 1878 Liebe [1]) die Ansicht, dass hier die Stammform vorläge, aus der einerseits *C. elaphus*, andererseits *C. canadensis* sich entwickelt habe. Er begründete das damit, dass bei *C. elaphus* der oben erwähnte Winkel 90—98°,

[1]) Jahresbericht der Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaften in Gera. 1878.

selten bis 105° beträgt, bei *C. canadensis* dagegen 120—130°, bei dem von ihm gefundenen 123°. Ohne weiteres ist diese Argumentation nicht zutreffend, vielmehr muss neben dem Winkel auch das Alter des betreffenden Thieres mit in Rechnung gezogen werden, da der erwähnte Winkel mit dem Alter zunimmt und bei einem Sechszehnender fast immer gegen 120° beträgt, bei Thieren indessen, die unter 12 Enden haben, 90—95° nur selten überschreitet. Unter den mir vorliegenden Geweihen des fossilen Belziger Hirsches, die alle Acht- oder Zehnender sind, beträgt nun der Winkel immer gegen 120°. Es wäre somit immerhin möglich, dass hier eine Stammform der beiden obengenannten, jetzt lebenden Hirsche vorliegt. Weitere Mittheilungen behalte ich mir vor, bis das Material zur Untersuchung ein reicheres geworden sein wird [1]).

Von anderen organischen Resten fanden sich nur noch einige grosse Fischwirbel, die nicht näher bestimmbar waren, wahrscheinlich doch aber einer derjenigen Species angehören, deren Schuppen in der nächst tieferen Schicht ziemlich reichlich sich finden.

Diese unterste, $1\frac{1}{2}$—2 Meter mächtige Schicht besteht aus einem im feuchten Zustande schwarzblauen, fast plastischen, an humosen Substanzen reichen und durch sie gefärbten Kalke. Derselbe hat einen eigenthümlichen, veilchenartigen Geruch, den man bereits in der Grube wahrnimmt, noch besser und deutlicher aber, wenn man den Kalk mit Wasser aufkocht. In trockenem Zustande hat derselbe eine blaugraue Farbe, lässt sich zwischen den Fingern zu einem feinen Staube zerreiben und verliert den Geruch. Sein Gehalt an kohlensaurem Kalke wurde durch 2 Bestimmungen festgestellt:

1. Bestimmung . . .	80,0	pCt. $CaCO_3$.
2. Bestimmung . . .	77,4	
Mittel	78,7	

[1]) Während des Druckes dieser Abhandlung erhielt ich aus der gleichen Schicht noch Reste eines Hirsches mit starkem, dem des *C. dama* ähnlichem Schaufelgeweih. Weitere Mittheilungen über diesen Hirsch, der ein Vorläufer unseres Dammhirsches zu sein scheint, behalte ich mir ebenfalls vor.

Die obere Grenze dieses blauen gegen den gelben Kalk ist keine horizontale, sondern eine wellig auf- und absteigende, auch enthält der unterste Theil des gelben bisweilen Nester des blauen eingeschlossen.

An Mannigfaltigkeit der organischen Reste übertrifft der blaue Kalk bei weitem die jüngeren Glieder dieser Ablagerung. Er enthält Reste von

1. Säugethieren,
2. Fischen,
3. Insekten,
4. Conchylien,
5. Pflanzen.

1. Von Säugethierresten fanden sich ebenso wie in den beiden jüngeren Schichten nur Reste von *Cervus*, jedenfalls alle derselben Art zugehörig. Geweihe erhielt ich aus dieser Schicht nicht.

2. Von Fischen fanden sich ziemlich zahlreiche Schuppen und eine nicht näher zu bestimmende Kopfknochenplatte. Die Schuppen gehören 3 Arten von Fischen an:

a) *Cyprinus Carpio* L. Die Mehrzahl der gefundenen Schuppen stimmt völlig mit denen des Karpfen überein.

b) *Perca fluviatilis* L. Vom Barsch wurden zwei kleine und eine sehr grosse Kammschuppe, alle drei vorzüglich erhalten, gefunden.

c) *Esox lucius* L. Als Hechtschuppe liess sich nur eine einzige bestimmen, leicht kenntlich an dem, diesen Schuppen eigenthümlichen, tiefen Einschnitte.

3. Insekten- und zwar Käferreste wurden mehrfach gefunden, nämlich Fragmente von Halsschildern, Bauch- und Flügeldecken, unter letzteren ein prächtiges, metallisch schillerndes Bruchstück. Leider war eine speciellere Bestimmung bei keinem der aufgefundenen Stücke möglich.

4. Conchylien gehören in dieser Schicht zu den grössten Seltenheiten; Schalreste fanden sich überhaupt nicht, sondern nur einige kleine, weisse Deckelchen, wahrscheinlich von *Bithynia* herrührend.

5. Bedeutend grösser als an Thierresten war die Ausbeute an solchen von Pflanzen. Man zerbricht kaum ein Stück des Kalkes, ohne auf der Bruchfläche mehr oder weniger undeutliche Reste von Pflanzen liegen zu sehen. Zumeist sind es kleine Rindenstückchen, Stengelchen, Holzstückchen oder kleine Fragmente von Blättern. Alle diese lassen absolut keine Bestimmung zu. Sehr selten sind Blätter soweit erhalten, dass man mit Sicherheit die zugehörige Species erkennen kann. Von solchen fanden sich:

a) Ein ganz erhaltenes Blatt, welches nach Umriss und Nervatur zweifellos zu *Alnus glutinosa* L. gehört.

b) Ein im unteren Theile erhaltenes Blatt, welches von einem Ahorn, und zwar höchst wahrscheinlich von *Acer campestre* L. herrührt.

c) Mehrfach Fragmente langer schmaler Blätter, die einer *Salix* sp. angehören. Eine nähere Bestimmung der Art war undurchführbar.

Ferner wurden ziemlich zahlreiche Samen und Fruchtkapseln gefunden, die Herr Prof. O. Heer in Zürich zu untersuchen die Güte hatte. Derselbe fand darunter:

d) Sehr zahlreiche schön erhaltene Samen der Hainbuche, *Carpinus Betulus* L.

e) Zwei Fruchtsteine des rothen Hornstrauches, *Cornus sanguinea* L., davon einer noch in der eingetrockneten Beere sitzend.

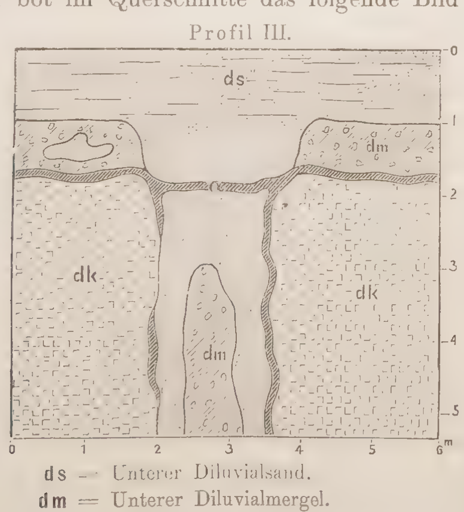
f) Ein wohl erhaltener Zapfen von *Pinus silvestris* L., der die gewöhnliche Form darstellt. Derselbe lag in der Grube in geschlossenem Zustande, an der Luft aber platzte er auf und streute seinen Samen aus. Ueber diese Samen schreibt mir O. Heer: »dieselben stimmen eher zu *Pinus montana* Mill. als zu *Pinus silvestris* L., indem die Flügel etwas kürzer und breiter sind, als bei *Pinus silvestris* und darin eben mehr mit *Pinus montana* übereinstimmen«. Von *Pinus* fanden sich ausserdem noch einige halbe Samenhüllen ohne Flügel.

g) Von einer Anzahl anderer grösserer und kleinerer Samen und Früchte liessen sich nur noch zwei als fünftheilige Samenkapseln einer *Tilia* sp. erkennen.

Das Liegende dieses Kalkes und damit der ganzen Ablagerung wird gebildet von einem Geschiebe führenden, echt nordischen Unteren Diluvialsande von unbekannter Mächtigkeit.

Eine eigenthümliche Erscheinung in diesem Kalklager ist ganz besonderer Beachtung werth. Es sind dies zapfenförmige, fast senkrecht in den Kalk hineinragende, nach unten etwas conisch sich verengende Löcher in demselben, die mit einer fremden Substanz ausgefüllt sind. Sie gehen mehr oder weniger tief in den Kalk hinein, zum Theil erreichen sie sogar das Liegende desselben. Auch ihr Durchmesser ist ein sehr schwankender. Während einzelne einen solchen von mehr als einem Meter haben, bleiben die meisten hinter dieser Grösse zurück nnd erreichen zum Theil kaum 1/4 Meter. Dieser Grösse ist ihre Tiefe proportional, und zwar so, dass diejenigen, die bis auf den unter dem Kalke liegenden Sand hinabgehen, zugleich die grössten sind, während die kleinsten immer noch gegen 2 Meter Tiefe erreichen. Eine der grössten dieser Vertiefungen bot im Querschnitte das folgende Bild:

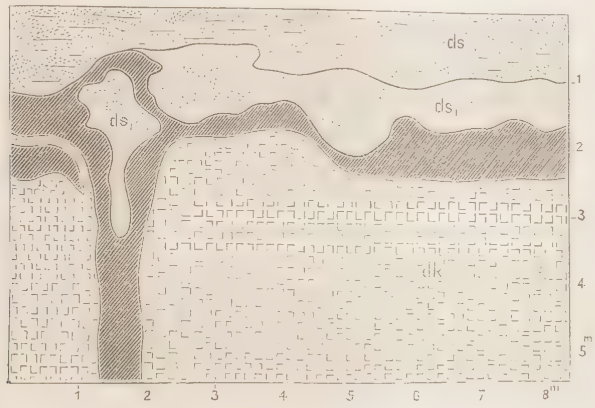
Profil III.



ds = Unterer Diluvialsand.
dm = Unterer Diluvialmergel.
dk = Süsswasserkalk.
α = bituminöse eisenschüssige Schicht.
Maassstab für Höhe und Länge 1 : 100.

Diese Bildungen gleichen völlig den Riesentöpfen (Gletschertöpfen, Strudellöchern), wie dieselben sowohl im anstehenden Gesteine (Rüdersdorf, Wapno), als auch im losen Materiale (Geschiebemergel) mehrfach bereits beobachtet und beschrieben und auf die Wirkung eines in einer Gletscherspalte niederstürzenden Wasserstrahles zurückgeführt sind. Auch über die Zeit, in welcher dies geschah, giebt die obige, noch besser aber die folgende Skizze Auskunft:

Profil IV.



ds = Unterer Diluvialsand.
ds₁ = Unterer Diluvialsand, ungeschichtet.
α = bituminöser, schwarzer, eisenschüssiger Thon.
dk = Süsswasserkalk.
Maassstab für Höhe und Länge 1 : 100.

Sind diese Bildungen identisch mit Gletschertöpfen, wie Berendt das von den später zu beschreibenden ganz gleichen Zapfen im Süsswasserkalke von Westerweyhe bestimmt annimmt, so beweist dies Profil auf's deutlichste, dass die Zeit der Bildung derselben zusammenfällt mit der Zeit der Ablagerung des Unteren Sandes. Erst nachdem die aushöhlende Wirkung der fallenden Wasserstrahlen ein Ende erreicht, und die Ausfüllung der gebildeten Löcher mit dem über dem Kalke lagernden Sande und mit Fragmenten des bituminösen Thones und Unteren Mergels erfolgt war,

konnten die oberen Partieen des Unteren Sandes ungestört zum Absatze gelangen. Deshalb zeigen auch sie allein die ihm eigenthümliche Schichtung, während die unteren Theile desselben von den Sturzwassern umgearbeitet und mit dem bituminösen Thone gemengt wurden. Die Richtigkeit dieser Deutung vorausgesetzt, würde andererseits auch die subglaciale Bildung der den Kalk überlagernden geschichteten Unteren Sande durch das obige Profil bewiesen werden.

2. Die Süsswasserkalklager bei Uelzen.

In der Nähe der Stadt Uelzen in der Lüneburger Haide bei dem Dorfe Westerweyhe finden sich an mehreren Punkten feinerdige Kalke, die gegenwärtig in mehreren grossen Gruben abgebaut und zu landwirthschaftlichen Zwecken weithin verfahren werden. Zahlreiche Bohrungen haben diese Ablagerungen als abgesetzt in Mulden von mehr oder weniger regelmässiger elliptischer Form erkennen lassen. Da eines dieser Lager in der städtischen Forst bei Uelzen völlig abgebaut ist, so zeigt die im Walde vorhandene grosse Vertiefung deutlich Form und Grösse des ursprünglichen Beckens. Es war eine in der Richtung SW.—NO. streichende Mulde von $1^3/_4$ Hektar Grösse, deren Axen das Verhältniss 2 : 3 hatten. Eine andere, unmittelbar dabei liegende Ablagerung, die gegenwärtig abgebaut wird und die schönsten Aufschlüsse zeigt, hat eine durch Bohrungen nachgewiesene Grösse von $4^1/_2$ Hektar und ein Streichen der Muldenlinie rechtwinklig auf das der ersterwähnten von SO. — NW. Eine Anzahl anderer Mulden finden sich bei dem Dorfe Westerweyhe, und es unterliegt wohl kaum einem Zweifel, dass das vermehrte Bedürfniss der Landwirthschaft noch zum Auffinden weiterer Ablagerungen führen wird.

Die Lagerungsverhältnisse sind nach G. Berendt's[1]) und meinen eigenen Beobachtungen die folgenden:

Die Oberfläche bedeckt hier, wie im grössten Theile der Lüneburger Haide, ein ungeschichteter, Geschiebe von wechselnder Grösse führender, Oberer Diluvialsand von ungefähr 1 Meter

[1]) Ueber Riesentöpfe und ihre allgemeine Verbreitung in Norddeutschland. Von G. Berendt. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. XXXII, S. 61.

Mächtigkeit. Unter demselben liegen 1 bis 3 Meter mächtige, wohl geschichtete Untere Diluvialsande. Hierauf folgt die Süsswasserkalkablagerung entweder direkt, oder es schiebt sich, wie Prof. BERENDT dies in der bereits abgebauten Grube beobachtete, stellenweise zwischen ihn und den Unteren Sand noch eine dünne Bank Unteren Geschiebemergels ein. Dieselbe ist von Wichtigkeit, da sie beweist, dass die Kalkablagerung älter ist, als die Geschiebemergelfacies des Unteren Diluviums.

Zunächst über dem Kalke liegt eine dünne, kaum 1 Decimeter mächtige, dunkelbraune, bituminöse, stark eisenschüssige Schicht, die mit der Oberfläche derselben wellig auf- und absteigt. Eine lufttrockene Probe verlor beim Glühen 23 pCt. ihres Gewichtes. Darunter folgt der nach Farbe und petrographischer Beschaffenheit in zwei Theile gesonderte Süsswasserkalk, dessen Gesammtmächtigkeit zwischen 4 und 10 Metern schwankt. Die obere 3 bis 6 Meter mächtige Abtheilung besteht aus einem durch Eisenoxydhydrat gelb gefärbten, wohl geschichteten, in trockenem Zustande ziemlich harten Kalkmergel, der nur in ganz kleinen Stücken noch zwischen den Fingern sich zu Staub zerreiben lässt. Sein Gehalt an kohlensaurem Kalke ist folgender:

1. Bestimmung . . .	70,6	pCt. $CaCO_3$.
2. Bestimmung . . .	69,8	
Mittel	70,2	

Sandkörnchen sind sowohl in dieser wie in der folgenden Schicht eine grosse Seltenheit, dagegen enthält der Kalk in seiner obersten Lage bisweilen grosse Geschiebe, die ihm aber nicht von vornherein eigenthümlich sind, sondern erst beim Absatz des Geschiebemergels aus diesem in den noch weichen Kalk hineinsanken.

Der nun folgende untere Theil der Kalkablagerung ist in mehrfacher Beziehung höchst interessant: zunächst enthält er allein, wenigstens in der Uelzener Stadtgrube, organische Reste. Mangel an Zeit hinderte mich leider, genauere Nachforschungen nach wohl erhaltenen Pflanzenresten anzustellen, die gewiss vorhanden sind, da der Kalk durch seine ganze Masse zahllose unkenntliche kleine Pflanzenreste, nämlich Rindenstückchen, Fragmente von Blättern

und Stengeln u. a. m. führt. Von bestimmbaren Resten fand ich nur ein mehrere Decimeter langes, breitgedrücktes Stück Holz, welches nach einer von Herrn Dr. Conwentz in Danzig gütigst ausgeführten Untersuchung einem Aste von *Pinus silvestris* L. angehört.

Bereits seit längerer Zeit waren aus diesen Ablagerungen Funde von Geweihstücken und Knochen bekannt. In einer von Herrn Oberförster Wessberge an die geologische Landesanstalt gesandten Suite derartiger Reste erkannte Herr Prof. Dr. Nehring meist Knochen und Geweihfragmente von *Cervus elaphus* L. und einen unteren Gelenkkopf eines *Metatarsus* oder *Metacarpus* einer Species von *Bos*.

Auch Fischreste sollen nach Mittheilung eines der Grubenbesitzer mehrfach vorgekommen sein, doch gelang es Professor Berendt nur noch, ein jetzt in der hiesigen Sammlung befindliches, ziemlich vollständiges Exemplar von *Perca fluviatilis* L., zu retten. Einige von mir gefundene Schuppen von *Cyprinus Carpio* L. deuten ebenfalls darauf hin. Ein grösserer Fischwirbel liess sich nicht näher bestimmen.

Dass auch Conchylien diesem Süsswasserkalke nicht fehlen, scheint mir aus der Mittheilung des Aufsehers in der Uelzener Stadtgrube hervorzugehen, dass im Kalke einer der Westerweyher Gruben ausserordentlich zahlreiche Schneckenschalen sich fänden.

Höchst eigenthümlich ist auch die chemische und petrographische Beschaffenheit dieses Kalkes. Derselbe hat im feuchten Zustande ein schwarzblaues, im trocknen ein grau bis graugrünes Aussehen und stimmt auch darin mit dem oben beschriebenen Belziger Kalke überein, dass er ebenso wie dieser in der Grube einen veilchenartigen Duft zeigt, den er beim Liegen an der Luft zu verlieren scheint. Wenigstens gelang es mir nicht, beim Kochen des $1\frac{1}{2}$ Jahre der Luft ausgesetzt gewesenen Kalkes diesen Geruch wieder wahrzunehmen. Die Bestimmung des kohlensauren Kalkes ergab die folgenden Resultate:

1. Bestimmung . . .	79,9	pCt. $CaCO_3$.
2. Bestimmung . . .	79,5	
Mittel	79,7	

Die Schlemmung des Kalkes ergab einen schweren, schwarzen Rückstand, der ausser grösseren Blatt- und Stengelfragmenten aus lauter kleinen Körnchen eines magnetischen Minerals bestand.

Die Analyse ergab neben Verunreinigungen 39,3 pCt. S und 53,8 pCt. Fe, was auf 100 berechnet 42,2 pCt. S und 57,8 pCt. Fe giebt, welche Zusammensetzung einem Magnetkiese von der Formel $Fe_4 S_5$ am meisten entspricht. Ein solcher verlangt 41,7 pCt. S und 58,3 pCt. Fe.

Durch Schlemmen konnten 2,3 pCt. Magnetkies vom Kalke getrennt werden. Direkt durch den Magneten liess sich nur ein Procent ausziehen, da demselben nur die grösseren Körner folgen, während die kleineren — und sie finden sich bis zum feinsten Staube herab — durch die anhängenden und einhüllenden Kalkpartikelchen zurückgehalten werden. Zur Bestimmung der Menge des Magnetkieses in der Erde selbst wurde der Schwefelgehalt von 2,3282 Gramm des Kalkes bestimmt und zu 0,048 Gramm gefunden, entsprechend 2,06 pCt. Schwefel und 4,94 pCt. Magnetkies von der Formel $Fe_4 S_5$.

Naturgemäss drängt sich sofort die Frage nach dem Ursprunge dieser relativ grossen Menge von Magnetkies auf. Keinesfalls kann derselbe mit dem Kalkschlamme zugleich mechanisch abgesetzt sein; dagegen spricht einmal der grosse Unterschied im specifischen Gewichte beider, dann aber gehört der Magnetkies zu den selteneren Erzen und speciell im Diluvium findet er sich nur als accessorischer Gemengtheil in Geschieben, vor allem im Gneiss. Keine Analyse diluvialer Sande oder Thone lässt einen, in Gestalt von Sulfiden vorhandenen Schwefelgehalt erkennen; dann wäre auch ferner nicht abzusehen, weshalb die Wasser, die nur den leichten, feinsten Kalkschlamm in den Seebecken absetzten, ausser dem schweren Magnetkiese nicht noch andere Mineralien, vor allem Sande, mit eingeführt hätten. Es bleibt demnach kaum eine andere Annahme übrig als die, dass schwefelsaure Eisensalze im Wasser in Lösung sich befanden und durch die im Kalke zahlreich vorhandenen humosen Substanzen reducirt wurden. Wo solche Processe in der Jetztzeit vor sich gehen, ist allerdings die Bildung von Schwefelkies das gewöhnliche Resultat.

Weshalb nun in diesem Falle gerade das magnetische, niedriger geschwefelte Eisensulfid sich bildete, bleibt vor der Hand eine offene Frage.

Die chemische Zusammensetzung des Westerweyher Kalkes ist nach einer Analyse von Hanstein die folgende:

$CaCO_3$	86,553
$CaSO_4$	0,0578
$MgCO_3$	0,058
Fe_2O_3	6,756
P_2O_5	0,367
Al_2O_3	0,367
SiO_2	2,423
Organische Substanz . . .	3,304
	99,8858.

Nach Kraut enthält dieser Kalk 0,1096 — 0,247 pCt. Alkalien.

Aehnliche Kalke scheinen in der Lüneburger Haide noch weiter verbreitet zu sein. Im folgenden sind die Analysen von drei »biolithischen Mergeln« aus dem Lüneburgischen gegeben, entnommen, ebenso wie die eben mitgetheilte, dem Anhange von »A. Orth, geognostische Durchforschung des schlesischen Schwemmlandes«.

	Kalk von		
	Rosche (nach Hanstein)	Mengebostel (nach Kraut)	Honerdingen (nach Kraut)
Kohlensaure Kalkerde . .	85,52	77,97	60,42
Schwefelsaure Kalkerde . .	—	0,69	—
Kohlensaure Magnesia . .	—	0,71	1,16
Eisenoxyd . . . . . . } Manganoxyd . . . . . } Thonerde . . . . }	3,45	1,16 (Eisenoxyd, Manganoxyd)	2,18 (Eisenoxyd, Manganoxyd)
Thonerde		—	—
Phosphorsäure	0,44	—	—
Kieselsäure, in Säure löslich	0,36	0,39	0,73
In Säure unlösliche Substanz	6,72	7,49	19,16
Wasser	—	3,01	4,41
Organische Substanz . . .	2,62	8,16	12,56
	99,11	100,03	100,70.

Auch in den Süsswasserkalken der Lüneburger Haide finden sich, ebenso wie in denjenigen des Fläming, zur Erhöhung der Aehnlichkeit beider Ablagerungen beitragend, ausgezeichnet schöne Riesentöpfe, welche theils mit dem darüber liegenden Sande, theils mit der erwähnten, das Hangende des Kalkes bildenden bituminösen, eisenschüssigen Substanz erfüllt sind. Herr Prof. BERENDT schreibt über dieselben[1]):

»Der diluviale Fayencemergel (so bezeichnete BERENDT Anfangs den Süsswasserkalk) zeigte nun zu unserem nicht geringen Erstaunen die schönsten und ausgeprägtesten Riesentöpfe, welche mit dem darüber lagernden Diluvialsande ausgefüllt und den Arbeitern bereits längst unter dem Namen »Büchsen« bekannt sind. Als ein besonderes Glück war es zu bezeichnen, dass zur Zeit in einer der dem Herrn RODENBECK gehörigen grossen Gruben bei Westerweyhe auf einige Erstreckung soeben die Abraumarbeiten beendigt waren. Zur möglichst reinen Gewinnung des Mergels werden nicht nur die in horizontaler Lagerung denselben bedeckenden Diluvialsande rein abgetragen, sondern auch die senkrecht bis zu mehreren Metern in denselben niedergehenden Büchsen möglichst rein ausgegraben.

Die Riesenkessel hatten Durchmesser von 1,5 bis 2,5 Meter bei einer Tiefe bis zu 3 Metern. Der in denselben ursprünglich befindliche Sand ist zum Theil ganz rein, zum Theil wird er als eisenschüssig bezeichnet. Die Wandungen der Kessel, welche als regelmässig und eben bezeichnet werden müssen, zeigen stets eine stark eisenschüssige Rinde, wie solches an der Grenze durchlässiger und undurchlassender Schichten eine gewöhnliche Erscheinung ist, namentlich auch an der Basis des Glindower Thones, wo der Arbeiter sogar eine besondere Eisenschale (Iserschale) unterscheidet.

Steine werden für gewöhnlich in den Riesentöpfen nicht gefunden, wie sie auch den hier zunächst darüber liegenden Diluvialsanden fehlen; zur Aushöhlung der Kessel dürften sie auch nicht erforderlich sein. Ein jeder aus irgend einer Fallhöhe herabstürzende Wasserstrahl muss offenbar hinreichen, in dem feinerdigen und zugleich consistenten, dabei äusserst gleichmässigen

[1]) l. c. S. 62 ff.

Materiale des Mergels ein entsprechendes Loch auszuspülen, das um so regelmässiger wird, je grössere Tiefe es erlangt.

So zeigte denn auch die Uelzener Stadtgrube senkrecht in den Mergel niedergehende Vertiefungen, welche einem sanderfüllten Baumstamme um so mehr gleichen, als die erwähnte eisenschüssige Sandrinde nicht nur den Eindruck der Baumrinde erweckt, sondern auch sich derartig erhält, dass solche Sandpfeifen zuweilen von den Arbeitern ringsum freigelegt und einem wirklichen Baumstamme dadurch täuschend ähnlich werden.

Erweckt nun auch die feine Schichtung, sowohl der Westerweyher Mergel wie der bedeckenden Diluvialsande, zunächst die Voraussetzung eines tiefen und ruhigen Wassers vor und nach der Bildung der Riesentöpfe, so dass weder an Strudelbildung in der Nähe der Küste oder in starker Strömung, noch auch scheinbar an Schmelzwasser aufliegenden Gletschereises zu denken ist, so bietet für letzteres doch das Vorkommen Unteren Geschiebemergels zwischen dem feingeschichteten Sande einerseits und dem feingeschichteten Mergel andererseits vollkommen gegründeten Anhalt.«

Soweit Berendt. Zu bemerken ist dazu nur noch, dass die Ausfüllungsmasse der Riesentöpfe in der gegenwärtig aufgeschlossenen Uelzener Stadtgrube in den meisten Fällen vollständig von bituminöser, eisenschüssiger Substanz gebildet wird. Uebrigens beweist ein von Berendt gegebenes Profil, in welchem die Riesentöpfe durch den Unteren Mergel hindurch in den Kalk gehen, die Richtigkeit der bereits bei den Belziger Riesentöpfen bezüglich ihres Alters gezogenen Schlüsse.

3. Das Süsswasserkalkbecken bei Görzke.

Die Süsswasserkalke der Gegend von Görzke scheinen eine sehr reiche Flora und Fauna eingeschlossen zu enthalten, denn schon in einer Beschreibung, die Prof. Hoffmann im Jahre 1822 giebt [1]), sind zahlreiche Fossilien erwähnt. Damals war das Lager aber auch in zahlreichen Gruben aufgeschlossen, während gegen-

[1]) Im 3. Stücke von Klöden, Beiträge zur mineralogischen und geognostischen Kenntniss der Mark Brandenburg, Berlin 1830.

wärtig nur noch an zwei und noch dazu recht winzigen Aufschlüssen die Lagerungsverhältnisse studirt werden können.

Südlich von der Stadt Görzke in der Provinz Sachsen, unmittelbar an der südwestlichen Grenze der Mark gelegen, entspringt die Buckau, die in nördlicher Richtung durch die Dörfer Rottstock und Buckau der Havel zufliesst. Zwischen der Stadt Görzke und dem Dorfe Buckau findet sich sowohl im Thale selbst, als auch an beiden Gehängen das Kalklager. Dasselbe ist im Thale mit Geschiebemergel, zweifellos dem Unteren Diluvium angehörig, an den Gehängen desselben mit Sand bedeckt, nimmt also nach seiner Lagerung dieselbe Stelle im Diluvium ein, wie die Kalke von Belzig und Westerweyhe. Auch das Liegende des Kalkes wird, wie der kleine, ziemlich hoch gelegene Aufschluss im Ausgehenden des Lagers bei Puhlmanns Mühle zeigt, von echtem Spathsande gebildet.

Die bei Rottstock gelegene Grube zeigt einen feinen, weissen, durch Eisenhydroxyd stellenweise gelblich gefärbten Kalk, welcher ausserordentlich zahlreiche Kalkconcretionen, sogenannte Lösspuppen von sehr verschiedener Gestalt und Grösse enthält. Dieselben finden sich, wie das folgende von Berendt aufgenommene Profil zeigt, in etwa 2 Meter Tiefe und beschränken sich auf eine dadurch gebildete, mehrere Decimeter mächtige Schicht. Ihre Form (siehe Zeichnung) ist, mit dieser Lagerung übereinstimmend, plattenförmiger, als sonst gewöhnlich.

Profil V.



os Geschiebesand von gelblicher bis röthlicher Farbe (Geschiebe bis zu Kopfgrösse).
dk Süsswasserkalk von gelber, gelbrother bis tief rothbrauner Farbe.

a) Mergelknollen.

b) angeschnittener Riesentopf.

Maassstab für Höhe und Länge 1 : 100.

Das Liegende des Kalkes soll hier in 5 bis 6 Meter Tiefe noch nicht erreicht werden.

Ganz anders ist seine Beschaffenheit in der Grube bei Puhlmanns Mühle. Dieselbe hatte früher, wie man deutlich wahrnimmt, ziemliche Ausdehnung, ist gegenwärtig aber vollständig verfallen und überrast und zeigt nur noch an einer Stelle, im Ausgehenden, die Schichten aufgeschlossen, und zwar ist hier die Kalkbank nur noch 1 Meter mächtig. Sie besteht aus zwei Lagen: einer oberen, meist auffallend schön rosa gefärbten, an der Luft verblassenden, und einer unteren gelben. Beide sind feingeschichtet und enthalten zahlreiche Conchylien. Besonders die röthliche ist auf den Schichtflächen dicht bedeckt mit leider unbestimmbaren Fragmenten von Muscheln und Schnecken. Dieser Kalk zerfällt an der Luft nach dem Trocknen sehr schnell zu einem äusserst feinen Pulver, welches sich unter dem Mikroskope als zum grössten Theile aus Kalkspathrhomboëderchen zusammengesetzt erweist.

Der rosa gefärbte Kalk enthält:

$CaCO_3$	96,45 pCt.
Fe_2O_3	2,20 »
In HCl unlöslich	0,34 »
$MgCO_3$ . . .	Spur.

Der Gehalt des gelben Kalkes an $CaCO_3$ beträgt:

1. Bestimmung . . .	91,6	pCt. $CaCO_3$.
2. Bestimmung . . .	94,3	
3. Bestimmung . . .	88,1	
Mittel	91,1	

Die nächst tiefere Lage konnte nur durch Bohrungen in dem tiefer gelegenen Theile der Grube gefunden werden. Es ergab sich, dass dieselbe aus einem schwarzblauen, thonigen Kalke bestand, der in $3^1/_2$ Meter Tiefe noch nicht durchsunken war. Dieser oder der darüber lagernden Schicht scheinen eine Anzahl in der Grube umherliegende, grössere, plattenförmige Concretionen zu entstammen, die aus einem lichten, harten, klingenden Kalksteine bestehen und dieselben Conchylien enthalten, wie die obersten Lagen. Ihr Gehalt an $CaCO_3$ beträgt:

1. Bestimmung . . .	95,4	
2. Bestimmung . . .	94,8	pCt. $CaCO_3$.
Mittel	95,1	

Dieser Kalk bildet nach den Angaben von Prof HOFFMANN das Hangende des weissen Kalkes, so dass also die Lagerungsverhältnisse die folgenden wären:

f) Spathsand oder Unterer Mergel.
e) Röthlicher Kalk mit zahlreichen Conchylien.
d) Gelber Kalk mit zahlreichen Conchylien.
c) Schwarzblauer Kalk mit zahlreichen Pflanzenresten.
b) Weisser Kalk mit Lösspuppen.
a) Spathsand.

Die organischen Reste in diesem Kalke vertheilen sich auf Säugethiere, Fische, Conchylien und Pflanzen. HOFFMANN und KLÖDEN beschreiben daraus unbestimmbare Säugethierknochenfragmente, Fischschuppen, verschiedenerlei Conchylien, darunter zwei *Planorbis* und eine Art *Unio*, und zahlreiche Stengel von Pflanzen. Alle diese Angaben sind wegen der vielfachen Fehler in der Bestimmung, die hauptsächlich aus der von vornherein falschen Auffassung des Alters dieser Schichten hervorgingen, — KLÖDEN parallelisirt sie mit der Pariser Grobkalkformation — völlig werthlos, da das Material KLÖDEN's verlorengegangen zu sein scheint. Ich selbst fand in den obersten Schichten des Kalkes und den dichten, darin vorkommenden Kalksteinplatten nur *Valvata piscinalis*, *var. contorta* MÜLL. und Fragmente eines *Limnaeus*, wahrscheinlich *palustris*.

Wie in den Kalken von Westerweyhe und Belzig finden sich auch in dem der Gegend von Görzke zahlreiche schöne Gletschertöpfe, die schon HOFFMANN beschreibt und für Baumstämme hält. Er will sie sogar als Dicotyledonen erkannt haben! Sie gehen bis zu 3 bis 4 Meter Tiefe in den Kalk hinein, schwanken in ihrem Durchmesser zwischen $^1/_3$ und 1 Meter und sind theils mit derselben bituminösen, eisenschüssigen Masse erfüllt, wie diejenigen der oben beschriebenen Lokalitäten, theils ausser mit dieser noch mit dem darüber liegenden Sande, unterscheiden sich also in nichts von jenen.

4. Das Süsswasserkalkbecken von Korbiskrug.

Im Jahrgange 1881 dieses Jahrbuches pag. 496 ff. beschreibt Dr. LAUFER ein diluviales Süsswasserkalkbecken bei Korbiskrug, nahe Königswusterhausen. Da dasselbe sowohl nach den Lagerungsverhältnissen, als auch nach der petrographischen Zusammensetzung und dem palaeontologischen Charakter mit den oben beschriebenen übereinstimmt, so mögen die von Dr. LAUFER mitgetheilten Beobachtungen hier kurz zusammengefasst nochmals wiederholt werden.

Unter einer 1 bis $1^1/_2$ Meter mächtigen Decke von Oberem Diluvialsande liegt eine ebenso mächtige Bank eines »geschiebearmen Thonmergels«, besser wohl Kalkmergels, der mit den Süsswasserkalken der oben beschriebenen Ablagerungen identisch ist. Seine chemische Zusammensetzung ist die folgende:

SiO_2	18,14	18.56
Lösliche SiO_2 . .	0,42	
Al_2O_3	1,62	
Fe_2O_3	1,74	
CaO	37,19	
MgO	1,05	
CO_2	27,35	entspr. $CaCO_3$ = 62,16
P_2O_5	Spur	
SO_3	Spur	
C	2,87	
H_2O	8,65	
Alkalien	0,97	a. d. V.
Summe	100,00.	

Der im feuchten Zustande blauschwarze Mergel ist an vielen Stellen von einer Unzahl von Süsswasserschnecken geradezu erfüllt, so dass er als Muschelmergel bezeichnet werden könnte. Ferner finden sich in demselben zahlreiche Pflanzenreste, meist schilfartigen Pflanzen angehörig. Ein grösseres Interesse erhält er durch die an einigen Orten zahlreich vorhandenen, leider nicht genauer bestimmbaren Samenkapseln.

Die Fauna fand Dr. LAUFER bestehend aus:

1. Säugethierresten. Einige Backenzähne und ein Theil der Kinnlade von *Cervus elaphus* L. Ein Geweihstück war ebenfalls in dieser Schicht vorgekommen.

2. Fischresten. An solchen fanden sich eine Fischschuppe (nach meiner Bestimmung *Perca fluviatilis* L. angehörig), einige Cyprinoidenzähne (nach der Bestimmung des Herrn HILGENDORF), eine Gräte und ein zerbrochener, 2 Centimeter langer Wirbel.

3. Conchylienresten:

a) unzählige Exemplare von *Valvata piscinalis* MÜLL. var. *contorta* MÜLL.

b) ebenfalls noch zahlreich *Bithynia tentaculata* L. mit Deckeln, welche letzteren in weit grösserer Zahl erhalten waren, als die leicht zerbrechlichen zugehörigen Schnecken.

c) *Planorbis laevis* ALDER.

d) *Limnaeus auricularius* L. in Bruchstücken.

e) *Pisidium amnicum* MÜLL.

f) *Pisidium pusillum.*

Unter dieser Bank folgt, durch eine dünne Schicht von Unterem Diluvialsande getrennt, ein 4 Meter mächtiges Lager von eigentlichem Glindower Thone, dessen Liegendes von einem feinen Unteren Diluvialsande gebildet wird. Dieser Thon zeigte sich frei von organischen Resten, während in der ihn vom Süsswasserkalke trennenden Sandschicht einige Valvaten und eine sehr dickschalige Muschel sich fanden.

Eine weitere Uebereinstimmung zeigt das Süsswasserkalklager von Korbiskrug mit den früheren darin, dass auch hier, wie an jenen Orten, das Hangende des Kalkes von einer 0,05 Meter mächtigen, wellig auf und absteigenden Schicht eisenschüssigen, braungefärbten Sandes gebildet wird, der sich von der entsprechenden Schicht bei Belzig und Uelzen nur durch das Fehlen der humosen und thonigen Theile unterscheidet.

Der Reichthum an Süsswasserschnecken, der hohe Kalkgehalt, das Vorkommen von Fisch- und Pflanzenresten und das räumlich

beschränkte Auftreten dieser entschieden diluvialen Bildung führen dahin, diese Ablagerung als in einem Becken der Diluvialzeit abgesetzt aufzufassen.

5. Das Süsswasserkalkbecken bei Bienenwalde.

Im letzten Stücke seiner Beiträge zur mineralogischen und geognostischen Kenntniss der Mark Brandenburg beschreibt Klöden Kalkablagerungen in der Nähe des Bienenwalder Kalksees südwestlich von Rheinsberg. Er hält sie für alluvial, doch ergab mir eine Besichtigung der jetzt völlig verfallenen und abgebauten Gruben die Zugehörigkeit derselben zum Diluvium. Sie liegen in den aus Unterem Sande gebildeten, hohen, waldbewachsenen Hügeln, die den westlichen Rand des Kalksees umsäumen, beträchtlich über dem Niveau desselben. Ueberlagert werden sie ebenfalls von bis 2 Meter mächtigen Sanden. Da, wie gesagt, das Lager jetzt abgebaut und von dem Kalke selbst nur noch an einer kleinen Stelle etwas zu beobachten ist, so lasse ich hier den ausführlichen Bericht folgen, den im Jahre 1828 Prof. C. H. Schultz der Versammlung der deutschen Naturforscher und Aerzte in Berlin gab, bei welcher Gelegenheit derselbe zugleich Proben des Kalkes und der darin enthaltenen Petrefakte vorlegte.

»Der Kalk ist ein sehr zart und weich anzufühlender Mergelkalk. Dieser ist in seinen natürlichen Lagerstätten in den Umgebungen des Kalksees überall mit einer stärkeren oder schwächeren Schicht Dammerde bedeckt, welche bis gegen 6 Fuss erreicht. Sie bedeckt unmittelbar einen schwarzen Kalk von schiefrig-blättriger Beschaffenheit, so dass er sich leicht, parallel mit der Oberfläche des Lagers, in ziemlich dünne Lamellen spalten lässt, worin sich zuweilen schon einige Fischreste finden. Dieser schwarze blättrige Kalk geht allmählich tiefer in grauen und endlich in ganz weissen Kalk über; aber in demselben Maasse verliert sich die Struktur und der Bruch wird unregelmässig körnig. Die ganze Kalkschicht ist zwischen 3 und 6 Fuss mächtig, steigt und fällt mit den Erhöhungen und Vertiefungen der Oberfläche und liegt, wie an mehreren Stellen sichtbar wird, auf Sand. Auf den Höhen ist der Kalk trocken und zerfällt sogleich an der Luft zu einem

zarten, weichen Pulver. In den Vertiefungen ist er feucht zusammenhängend, zähe, so dass er sich in grossen Stücken ausgraben lässt, welche an der Luft zu einer ziemlich harten Masse eintrocknen.

Aehnliche Kalklager finden sich an mehreren Orten in der Umgebung von einigen Meilen auf der Hochebene, namentlich zu Kagar bei Zechlin.

Unter den fossilen Resten sind am häufigsten diejenigen von Fischen, und zwar fanden sich nicht blosse Abdrücke, sondern wirkliche, zum Theil vollkommen erhaltene, aber sehr durcheinanderliegende und zerstückelte Fischgerippe und Schuppen, welche aber doch zuweilen kenntliche Abdrücke auf den eingetrockneten Kalkstücken zurücklassen.

Von bestimmbaren Fischresten wurden gefunden:

1. Mehrere Unterkiefer in sehr verschiedenen Grössen, welche mit denen des gemeinen Hechtes (*Esox lucius* L.) vollständig übereinstimmen. Ferner einzelne Oberkieferknochen von demselben Thiere.

2. Schuppen von sehr verschiedener Grösse, welche dem gemeinen Flussbarsch (*Perca fluviatilis* L.) anzugehören scheinen.

3. Sternförmige, in dreieckige Stücke zerfallende Schuppen, wie sie dem Karpfen (*Cyprinus Carpio* L.) eigenthümlich sind. Ausserdem grössere und kleinere Rückenwirbel, grossentheils mit den daran sitzenden Rippen, welche jedoch vorläufig schwer zu bestimmen sind.

Die Gerippe und Schuppen haben eine rothe Farbe, die beim Trocknen braun wird, und sind zum Theil von wenig verändertem Gefüge, zum Theil soweit zerstört, dass sie an der Luft zerfallen. Zwischen und neben diesen Fischversteinerungen finden sich Unterkiefer mit Zähnen und andere Kopfknochen eines kleinen, mäuseartigen Thieres (*Hypudäus arvalis?*); ferner Schalen von Muscheln und Schneckengehäuse in ziemlicher Menge. Diese fossilen Reste finden sich seltener in dem oberen, schiefrigen, schwarzen Kalk, häufiger in dem darunter liegenden weissen, und sind durch die rothe Farbe leicht bemerklich.«

Soweit Schultz. Der Kalk wurde in einem am See liegenden Kalkofen, der schon im Jahre 1718 erwähnt wird, gebrannt. Seit ungefähr 1872 ist derselbe gänzlich eingegangen.

In den ganz zugewachsenen Gruben konnte ich nur von dem weissen Kalke noch eine Probe erlangen. Derselbe wurde mit dem Scheibler'schen Apparate auf kohlensauren Kalk geprüft, und es ergaben dabei zwei Bestimmungen das folgende Resultat:

1. Bestimmung . . . 86,8
2. Bestimmung . . . 87,7
Mittel 87,2
pCt. $CaCO_3$.

6. Das Diatomeenlager bei Oberohe in der Lüneburger Haide.

Die nachfolgenden Mittheilungen über die Lagerungsverhältnisse und die Diatomeen in den Diatomeenlagern der Lüneburger Haide sind der Abhandlung von Cleve und Jentzsch[1]) entnommen. Einige Mittheilungen über die Schichtenfolge verdanke ich Herrn Prof. G. Berendt, ebenso eine Sammlung von Fisch- und Pflanzenresten, die derselbe 1879 und 1881 an Ort und Stelle zusammenbrachte.

In einer hügeligen Gegend, einige Stunden westlich von Ebstorf in der Lüneburger Haide, findet sich auf der Höhe eines Hügels längs des Luhethales und auch noch unter dasselbe hinabgehend, ein mächtiges Diatomeenlager, welches sich unter dem Bauerhofe Oberohe hinzieht. Die Dimensionen desselben sind recht beträchtliche. Nach 70 angestellten Bohrversuchen ist dasselbe in der Richtung von SW. nach NO. etwa 1700 Meter lang, 750 Meter breit und bis 12,6 Meter mächtig. Die oberen 5 Meter sind schneeweiss, die unteren 7 Meter meist graugrün. Das Lager erhebt sich bis 16 Meter über die Thalsohle, zu beiden Seiten des Thales, findet sich aber auch unter demselben.

[1]) P. T. Cleve und A. Jentzsch: Ueber einige diluviale und alluviale Diatomeenschichten Norddeutschlands. Schriften der phys.-ökon. Ges. zu Königsberg, Bd. XXII.

Nach ENGELHARDT[1]) sind Diatomeenlager in dieser Gegend noch weiter verbreitet. Bei Grevenhof ist ein 5 Hektar grosses Stück aufgedeckt und mit 12 Meter Tiefe noch nicht durchbohrt worden; 4 Kilometer entfernt ist bei Hützel an der Luhe seit 1878 behufs Gewinnung des zur Dynamitfabrikation verwendeten Materials ein Tagebau von 2550 Quadratmeter Fläche angelegt, welcher 1 — 1,5 Meter reinen Diluvialsand, darunter bis 3 Meter unreine, mit Sand und organischen Resten gemengte Kieselguhr, darunter völlig reine Kieselguhr zeigt, welche durch Bohrungen als 15 Meter mächtig nachgewiesen wurde. Da auch bei Steinbeck, zwischen Grevenhof und Hützel gelegen, ein gleiches Vorkommen bekannt ist, so zieht sich das Lager mithin mindestens 4 Kilometer im Gehänge des Luhethales hin.

Die die Diatomeen über- und unterlagernden Schichten bestehen aus diluvialen Sanden. Zu oberst liegt die fast die ganze Lüneburger Haide in 0,5 — 1,5 Meter Mächtigkeit bedeckende Schicht des Oberen Diluvial- oder Geschiebesandes. Darunter liegen bis 3 Meter mächtige, wohl geschichtete Untere Diluvialsande. Unmittelbar unter diesen folgt das Diatomeenlager, welches seinerseits wieder einem groben Diluvialsande auflagert. Dies Profil stimmt also völlig mit dem oben gegebenen des Süsswasserkalkes von Uelzen überein, wenn man von dem dort stellenweise sich einfindenden dünnen Bänkchen Unteren Geschiebemergels absieht. Noch mehr aber als die Lagerungsverhältnisse weisen die zahlreichen, schön erhaltenen, organischen Reste der Diatomeenerde darauf hin, dass wir es hier mit Ablagerungen zu thun haben, die denen von Belzig, Uelzen, Görzke und Korbiskrug als gleichalterig an die Seite zu stellen sind.

Von Diatomeen beschreibt EHRENBERG[2]) aus dem Oberoher Lager folgende Formen (die nach RABENHORST jetzt gebräuchlichen Namen sind den von EHRENBERG gegebenen in Klammer beigefügt):

[1]) Beiträge zur Ehrenrettung der Lüneburger Haide. Berlin 1879, S. 23.

[2]) Mikrogeologie 1854, Taf. XIII.

Synedra acuta.

Fragilaria diophthalma (= *F. capucina* Desmaz.)
» *biceps*
» *Venter.*

Pinnularia viridis (Navicula)
» *inaequalis* (= *Cymbella Ehrenbergi* Kütz.)
» *viridula.*

Navicula Silicula (= *N. gibba* Ehrbg. 1836)
» *amphioxys*
» *dilatata*
» *obtusa.*

Eunotia (Epithemia) Zebra
» *zebrina*
» *Westermanni*
» *gibberula*
» *praerupta.*

Cocconeis placentula.

Amphora lineolata
» *libyca.*

Achnanthes brevipes.

Cocconema lanceolatum (Cymbella)
» *Leptoceros* »
» *gracile* »
» *gibbum* (*C. Cistula* 1836).

Gomphonema clavatum (= *G. subramosum* Ag. *var. clavatum*).

Campylodiscus Clypeus.

Gallionella varians (= *Melosira varians* Ag. + *M. arenaria*)
» *aurichalcea (Melosira orichalcea)*
» *granulata (Melosira)*
» *distans* »
» *crenata* (*crenulata* Ehrbg. pag. 13 = *Melosira crenulata*).

Rabenhorst[1]) führt aus dieser Schicht ferner noch folgende Arten an:

Cyclotella minutula Kütz.
Cymbella cuspidata Kütz.
Epithemia proboscidea Ehrbg.
Melosira tenuis Kütz.

In dem Lager von Grevenhof fand Engelhardt zumeist die von Oberohe bekannten Arten, ausserdem noch relativ häufig eine besonders charakteristische Form, *Meridion vernale.*

Die meisten dieser Arten haben einen entschiedenen Süsswassercharakter, der durch einige wenige Brackwasserformen kaum getrübt wird.

Ausser den Diatomeen erwähnt Ehrenberg nur noch Kieselnadeln von Schwämmen und Fichten-Pollen, welch' letzterer nach ihm in der unteren Schicht bis zu $^1/_{10}$ des Volumens ausmacht.

Die chemische Zusammensetzung der Diatomeenerde ist nach Schulz und von Hanstein die folgende:

	a. Obere Schicht	*b.* Untere Schicht
Wasser	8,431	24,43
Organische Substanz .	2,279	
Kieselerde	87,859	74,48
Kohlensaure Kalkerde	0,750	0,34
Eisenoxyd	0,731	0,39
Thonerde	0,132	—
Summa	100,182	99,64.

Die bisher beschriebenen Reste von Lebewesen aus dem Oberoher Diatomeenlager waren schon seit langer Zeit bekannt. Ausser diesen aber finden sich, bisher weder erwähnt, noch beschrieben, zahlreiche Reste höher stehender Thiere und Pflanzen. Das schöne, von Herrn Prof. Berendt an Ort und Stelle gesammelte Material enthielt an derartigen Resten das folgende:

[1]) *Flora europaea algarum aquae dulcis et submarinae.* — *Lipsiae* 1864.

a) Pflanzenreste:

1. *Quercus Robur* L. Die Mehrzahl der vorhandenen Eichenblätter ist auf diese Species zu beziehen. Einige zeigen deutlich die beiden Oehrchen am unteren Ende des Blattes, wo dasselbe mit dem Stengel verwachsen ist. Die Blätter finden sich in ganz verschiedenen Grössen, zwei sind noch mit dem Zweige verwachsen zum Abdruck gelangt. Eine breitgedrückte Frucht mit daran sitzendem Theile des Becherchens gehört, was sich nicht entscheiden lässt, entweder zu dieser oder zur folgenden Art.

2. *Quercus sessiliflora* Sm. Mit Sicherheit lässt sich an dem längeren Stiele und dem allmählich in denselben verschmälerten Blatte nur ein Abdruck als zu dieser Species gehörig erkennen.

Unter allen vorkommenden Pflanzen nehmen nach der Häufigkeit der Reste zu urtheilen, die Eichen die erste Stelle ein, da nicht weniger als 30 Stücke von dieser Gattung vorlagen.

3. *Fagus silvatica* L. Es liegen 2 Blätter vor, deren Gestalt und Nervatur zweifellos auf die Rothbuche hinweist.

Von der Hainbuche, *Carpinus Betulus* L., die in den Belziger Süsswasserkalken so häufig durch ihren Samen vertreten ist, fand sich kein sicher auf diesen Baum zu deutender Rest, es müssten denn einige der undeutlichen Blattabdrücke, die zum Theil Aehnlichkeit mit Hainbuchenblättern haben, zu ihr gehören.

4. *Betula alba* L. Von der Birke fanden sich eine Anzahl Blätter. Ihr Vorkommen wird noch bestätigt durch ein Stück Rinde, das aufs schönste noch die dünne, weisse, sich abblätternde, oberste Rindenschicht zeigt.

5. *Alnus glutinosa* Gärtn. Von der Erle fanden sich ausser einem Blatte noch drei einzelne Fruchtzäpfchen und ausserdem noch drei etwas grössere, an einem Stiele sitzende. Alle sechs sind vollständig breit gedrückt.

6. *Salix* sp. Von Weiden wurden nur zwei Blattfragmente gefunden, die keine weitere Bestimmung zuliessen.

7. *Populus* sp. Von einer Pappel liegt ein Blatt vor. Ausserdem gehört dazu wahrscheinlich ein Stück Rinde, welches stellenweise mit einer weissen Krustenflechte bedeckt ist.

8. *Myrica Gale* L. Ein einzelnes Blatt stimmt völlig mit den untersten, kleinsten Blättern des Gagelstrauches überein. Es ist ebenso wie diese dicht mit Wachsporen bedeckt und nur an der Spitze noch mit einem oder zwei Zähnchen versehen. Ein breitgedrückter Fruchtstand der Gagel scheint in einem andern Abdrucke vorzuliegen.

9. *Vaccinium Myrtillus* L. Ein Blatt stimmt mit dem der gemeinen Heidelbeere überein.

10. *Acer campestre* L. Der bei Belzig als Blattabdruck gefundene Feldahorn findet im Oberoher Diatomeenlager eine Bestätigung durch das Vorkommen eines Flügels ohne daran sitzenden Samen, der nach seiner Grösse nur auf *A. campestre* L. bezogen werden kann.

11. *Acer platanoides* L. Ein Samenflügel, der eine Länge von 6 und eine Breite von 1,2 Centimeter hat, gehört zu *A. platanoides* L.

Von keiner der beiden Ahornarten fand sich ein Blatt oder anderer Rest, so dass es scheint, als ob dieselben zu den selteneren Bäumen jener Zeit und Gegend gehört hätten.

12. *Utricularia* nov. sp. Siehe Tafel VI, Fig. 3. Der auf Fig. 3 der Tafel wiedergegebene Blattabdruck entspricht zweifellos dem Wasserblatte einer *Utricularia*. Herr Prof. EICHLER war so freundlich, denselben mit den jetzt lebenden Arten nach dem Herbarium des Botanischen Museums zu vergleichen. Unsere jetzt lebenden deutschen Arten — denn die ausländischen können wegen ihres meist ganz anderen Habitus gar nicht in Frage kommen — lassen sich auf zwei Typen zurückführen: *Utricularia vulgaris* L. und *Utricularia minor* L. Erstere stimmt mit der vorliegenden in der Grösse überein, doch sind bei ihr die Schwimmbläschen mit Schläuchen versehen, die der fossilen Art fehlen. *U. minor* L. hat schlauchlose Blätter, doch sind dieselben viel kleiner und der Stengel ist nur von Rosshaarstärke. Es liegt hier also eine neue Art vor, die ich nach dem Finder *Utricularia Berendti* nenne.

13. *Pinus silvestris* L. Von der Kiefer fanden sich 11 Zapfen von verschiedener Grösse. So lange dieselben in der Diatomeen-

erde eingebettet liegen, sind sie geschlossen, an der Luft aber öffnen sie sich. Samen scheinen sie nicht mehr zu enthalten. Ausser diesen Zapfen fand sich ein Stück Kiefernrinde, welches auf der Rückseite einen Bohrgang einer Insektenlarve zeigt. Unter den Kiefernresten sind ferner noch die von EHRENBERG erwähnten, im unteren Theile des Lagers besonders massenhaft auftretenden Pollen zu erwähnen.

14. Von Kryptogamen fanden sich: ein der Neckera ähnliches Moos und ein Baummoos, sowie die oben erwähnte Krustenflechte.

b) Fischreste.

Ausser den Pflanzen fanden sich nur noch Fischreste, und zwar sowohl völlig erhaltene, wenn auch breitgedrückte Fische, als auch einzelne Theile solcher, besonders Schwanzstücke. Ihre Substanz ist in eine kohlige Masse verwandelt, die spärlich vorhandenen Schuppen dagegen haben ganz die Farbe der Diatomeenerde und heben sich von dieser sehr schlecht ab. Im ganzen lagen Reste von 11 Exemplaren vor, unter denen mit Sicherheit nur *Perca fluviatilis* L. constatirt werden konnte.

Wenden wir uns jetzt nach Beschreibung der einzelnen Oertlichkeiten zur Frage nach dem relativen Alter dieser Süsswasserbildungen, so werden zur Beantwortung derselben einestheils die Lagerungsverhältnisse, anderentheils die organischen Reste heranzuziehen sein. Die Ueberlagerung der Süsswasserbildungen durch den Geschiebemergel des Unteren Diluviums weist darauf hin, dass der letztere die jüngere Bildung ist, während andererseits die Unterlagerung derselben durch echten Diluvialsand oder Thon ihnen ihre Stellung im Unteren Diluvium anweist. So lange nicht der Nachweis geführt ist, dass in diesem untersten Sande noch Moränenbildungen, also Geschiebemergel, vorkommen, so lange muss man die beschriebenen Ablagerungen als praeglacial betrachten, d. h. als in einer Zeit abgelagert, in welcher das skandinavische Inlandeis noch bei weitem nicht bis zu so südlicher Gegend vorgedrungen war, sondern erst durch seine von Norden nach Süden fliessenden

Schmelzwasser, die grosse Quantitäten ausgewaschenen nordischen Materiales mit sich führten, gewissermaassen sich ankündigte.

Die, wie zahlreiche Bohrungen beweisen, zur Tertiärzeit sehr unregelmässig gestaltete Oberfläche Norddeutschlands wurde von diesen vorangeschickten Gletschermaterialien einigermaassen eingeebnet. Meist dienten dazu Sande, doch konnten in ruhigen, tieferen Becken auch die feineren Schlemmprodukte als Thon zum Absatz gelangen. Noch ragte wohl überall inselartig Tertiär hervor, welches dann, wie bei Hermsdorf der Septarienthon, direkt von der Moräne bedeckt wurde. In jener Zeit der Ausbreitung der untersten Sande und Thone über dem Tertiär, die bald hier, bald da stattgefunden haben wird, bildeten sich auf einem so überschütteten Gebiete in natürlichen Depressionen kleinere oder grössere Seen, die ihre Zuflüsse nicht von Norden her, vom langsam vorrückenden Eise, erhielten, wie die deshalb versteinerungsleeren Thonseen, sondern vom Süden, wo noch eine üppige Waldvegetation herrschte. Langsam und allmählich wurden diese Seenbecken ausgefüllt; ihre Zuflüsse brachten ihnen nicht nur den dazu erforderlichen Kalkschlamm, sondern führten ihnen neben Blättern, Stengeln, Früchten und Samen der in ihrem Gebiete wachsenden Sträucher und Bäume auch zahlreiche Cadaver der Bewohner der Uferwälder zu, während in dem See selbst grosse Barsche, Karpfen und Hechte sich tummelten.

Zumeist finden sich, wie in den Kalklagern von Belzig, Uelzen und Görzke und in dem Diatomeenlager bei Soltau, die Pflanzenreste auf die unteren Theile der Ablagerungen beschränkt. Das ist vielleicht dadurch zu erklären, dass das näher heranrückende Eis und die damit verbundene Temperaturerniedrigung den Pflanzen die Existenzbedingungen nahm. So dauerten denn diese Kalkabsätze fort, entweder bis der See ausgefüllt war, oder bis das Inlandeis darüber hinging. Im ersten Falle scheint auf dem seichten, ausgefüllten See eine Sumpfvegetation sich angesiedelt zu haben, die sowohl Feuchtigkeit liebenden Landschnecken als auch echten Wasserschnecken die nöthigen Lebensbedingungen bot. Darauf scheint wenigstens die humose eisenschüssige Bedeckung der Uelzener und Belziger Süsswasserkalke hinzuweisen,

sowie die an letzterem Orte in ihr und der unmittelbar darunter folgenden Schicht sich findende, gemischte Conchylienfauna. Noch heute findet man in der Mark, z. B. in den Sümpfen des Brieselang zwischen Spandau und Nauen, ein ganz ähnliches Zusammenvorkommen von Land- und Süsswasserschnecken.

Besondere Beachtung verdient der Umstand, dass die oberste, 1 Meter mächtige Schicht des Görzker Süsswasserkalkbeckens zum grossen Theil aus winzigen Kalkspathrhomboëderchen besteht.

Ueber die Süsswasserkalke nun schritt das Eis hinweg und bewirkte zunächst stellenweise, wie das bei Beschreibung der Belziger Ablagerungen gegebene Profil I zeigt, durch seinen gewaltigen Druck eine Einpressung seiner Grundmoräne, des Geschiebemergels, in den Kalk, oder es lagerte dieselbe über dem Kalke ab, ohne seine Lagerung zu stören. In den Spalten des Eises herabstürzende Schmelzwasser hatten zweierlei Folgen: einmal schlemmten sie den Geschiebemergel aus, und zwar meist ganz, so dass sie nur stellenweise noch eine wenig mächtige Bank desselben zurückliessen, dann aber wurden sie Veranlassung zur Bildung der von Belzig, Görzke und Westerweyhe beschriebenen Riesentöpfe. Die fallenden Wasserstrahlen durchbohrten den Geschiebemergel und höhlten in dem darunter liegenden Kalke die beschriebenen Vertiefungen aus, zu deren Ausfüllung dann theils Fragmente des Geschiebemergels, theils der darüber liegende Sand, theils die mit thonigen und sandigen Theilen gemengte, bituminöse, eisenschüssige, bei den einzelnen Ablagerungen ebenfalls genauer beschriebene Schicht das Material hergeben mussten. Mit der Zeit der Bildung und Ausfüllung der Belziger Riesentöpfe fällt die Ablagerung der unteren Theile des in Profil III und IV gegebenen Unteren Sandes zusammen, die durch die Wirkung des strudelnden Wassers ihre Schichtung einbüssten, während die obere Partie desselben wegen ihrer feinen Schichtung schon wieder auf den Absatz in ruhig fliessendem Wasser hinweist.

Anders war der Hergang bei der Ausfüllung des Sees, in dem das Oberoher Diatomeenlager zum Absatze gelangte. Dass auch hier wirklich ein See vorlag, beweisen neben den eingebetteten, schon von Ehrenberg erwähnten Kiefernpollen und Spongillen-

nadeln, die Fischreste und die vortrefflich schön auf den Schichtflächen mit zur Ablagerung gelangten Pflanzenreste. Während die erstgenannten Organismen sammt den Diatomeen selbst im See lebten, wurden die Pflanzenreste mit Ausnahme der *Utricularia* von aussen hereingeführt. Ob das durch Zuflüsse geschah oder durch den Wind, resp. durch direktes Hineinfallen der Blätter und Zapfen von den Uferbäumen, lässt sich schwer entscheiden. Das erstere ist ziemlich unwahrscheinlich, da durch in den See sich ergiessende Zuflüsse gewiss auch sandige, thonige oder kalkige Theile dem darin sich entwickelnden Algenlager zugeführt waren.

Die folgende Tabelle giebt eine Uebersicht aller in den verschiedenen Ablagerungen aufgefundenen Thiere und Pflanzen mit Ausnahme der Diatomeen.

	Belzig	Uelzen	Görzke	Korbiskrug	Bienenwalde	Soltau
Cervus elaphus	—	—		—		
» *dama fossilis?* [1]	—					
» *capreolus*	—					
Bos sp.		—				
Cyprinus Carpio	—					
Perca fluviatilis	—			—	—	
Esox lucius	—				—	
Pupa muscorum	—					
Vertigo Antivertigo	—					
Vertigo pygmaea	—					
Helix pulchella	—					
Achatina lubrica	—					
Valvata macrostoma	—					
» *piscinalis*				—		
Bithynia tentaculata	—			—		

[1] Siehe Anmerkung S. 11.

	Belzig	Uelzen	Görzke	Korbiskrug	Bienenwalde	Soltau
Limnaea minuta	—					
» *auricularia*				—		
» *palustris*			—			
Planorbis marginata						
» *laevis*				—		
Pisidium nitidum	—					
» *pusillum*				—		
» *amnicum*				—		
Cyclas cornea	—					
Unio sp.			—	—		
Quercus Robur						—
» *sessiliflora*						
Fagus silvatica						—
Betula alba						—
Carpinus Betulus	—					
Alnus glutinosa	—					—
Salix sp.						
Populus sp.						—
Myrica Gale						—
Acer campestre	—					—
» *platanoides*						—
Tilia sp.	—					
Vaccinium Myrtillus						—
Cornus sanguinea	—					
Utricularia Berendti						—
Pinus silvestris	—					—

Was nun den allgemeinen Charakter der Thier- und Pflanzenwelt jener Zeit und Gegend anbetrifft, so sind wir über den der ersteren wegen der geringen Anzahl der aufgefundenen Species höherer Thiere nur wenig zu sagen im Stande. Die vorkommenden Fische, also Barsch, Karpfen und Hecht, sind noch heute gemeinsame Bewohner unserer Süsswasserseen. Von Interesse ist der mehrfache Fund von Karpfen, welcher beweist, dass dieser Fisch in der

ältesten Diluvialzeit ein Bewohner der Gewässer Deutschlands war und dann aus denselben verschwand, da er erst in historischer Zeit durch die Römer aus südlicheren Gegenden wieder bei uns eingeführt wurde.

Die vier aufgefundenen Species von Säugethieren, die Hirsche, das Reh und der Ochse, repräsentiren eine Waldfauna. Dem entspricht auch die Flora: Eichen, Rothbuche, Hainbuche, Ahorn und Linde bildeten zusammen mit der gemeinen Kiefer gemischte Wälder, in denen als Unterholz Feldahorn sich fand, während Heidelbeerkraut den Boden bedeckte. Die feuchten Stellen der Ufer waren bewachsen mit Erlen und Weiden, denen der rothe Hartriegel sich zugesellt, während als Vertreter der Moorpflanzen nur der Gagelstrauch und als Bewohner des Wassers *Utricularia Berendti* bis jetzt uns bekannt sind. Der gesammte Charakter der Vegetation weist, insbesondere wegen des Vorkommens einer Linde und des platanenartigen Ahorns, mehr auf ein dem heutigen mittel- oder süddeutschen, als dem norddeutschen entsprechendes Klima hin.

Sehr schwierig ist die Frage, woher das Material zu diesen mächtigen Kalkablagerungen stammt. Diluvial kann es nicht sein, da dann auch die weit häufigeren Bestandtheile diluvialer Bildungen, die Thone und feinen Sande, sich damit gemengt finden müssten. Dem Tertiär kann es ebenfalls nicht entstammen, da wenigstens im Tertiär Norddeutschlands kalkige Bildungen fehlen. Es muss also jedenfalls von zerstörtem, älterem Gebirge, etwa Kreide oder Muschelkalk, herrühren.

Sind die oben beschriebenen Ablagerungen in der That praeglacial, worauf sowohl Lagerungsverhältnisse wie organische Reste hinweisen, so müssten tertiäre Ablagerungen in nicht zu grosser Tiefe unter ihnen sich finden. Direkt durch Bohrungen ist das an keinem der beschriebenen Fundorte bestätigt: dagegen gewinnt es an Wahrscheinlichkeit durch den Umstand, dass in nicht allzu grosser Entfernung wenigstens von dreien derselben das Tertiär an die Oberfläche tritt: der dem Belziger Kalklager nächstgelegene Tertiärpunkt liegt nördlich davon bei dem Dorfe Schwanebeck in einer Entfernung von 4 Kilometern, wo auch eine schwefelwasser-

stoffhaltige Quelle sich findet. 5 Kilometer von Korbiskrug entfernt tritt bei Schenkendorf auf Sektion Mittenwalde tertiärer Sand an die Oberfläche, und 4 Kilometer nördlich von der Kalkablagerung bei Görzke ist tertiärer Thon bei Struvenberg oberflächlich aufgeschlossen.

Aus dem Diluvium Norddeutschlands westlich der Oder sind uns also gegenwärtig drei Horizonte bekannt, in denen organische Reste sich finden:

1. Die oben beschriebenen Süsswasserbildungen mit einer auf etwas wärmeres Klima hinweisenden Waldflora und Fauna: praeglacial.

2. Ein zweiter Horizont findet sich in dem obersten Niveau des Unteren Diluviums und ist charakterisirt durch riesige, zum Theil ausgestorbene Säugethiere und durch eine Conchylienfauna: vielleicht als interglacial zu bezeichnen.

3. Ein Horizont, jünger als der obere Diluvialmergel, mit arktischer Flora und Fauna und — wahrscheinlich darauf folgender — Steppenfauna: postglacial.

Zum Schlusse bemerke ich, dass das oben Gesagte nur als vorläufige Mittheilung aufzufassen ist, da ich hoffe, im Laufe dieses Jahres Gelegenheit zu finden, besonders die Ablagerungen der Lüneburger Haide genauer untersuchen und hinreichendes Material zur endgültigen Entscheidung der an dieselben sich anknüpfenden interessanten Fragen sammeln zu können.

Erklärung der Tafel VI.

Fig. 1. Rechter Unterkiefer von *Cervus elaphus-canadensis?* Liebe von der äusseren Seitenfläche.
» 2. Linker Unterkiefer von der Kaufläche.
» 3. *Utricularia Berendti* n. sp.

Ueber die gesetzmässige Lage des Steilufers einiger Flüsse im norddeutschen Flachland.

Von Herrn **F. Klockmann** in Berlin.

(Hierzu zwei Karten, Tafel VII u. VIII.)

In einer im Jahre 1860 erschienenen, ausführlichen Abhandlung [1]) versuchte K. E. v. Baer den Beweis zu liefern, dass die von ihm und vor ihm schon von mehreren anderen Beobachtern gemachte Wahrnehmung über die steilere Ausbildung des rechten Ufers der russischen Flüsse aus der von W. nach O. gerichteten Drehung der Erde zu erklären sei, dass diese Theorie eine allgemeine Gültigkeit besitze und zu der Aufstellung der Regel führe, hinsichtlich einer steileren Ausbildung finde auf der nördlichen Hemisphäre eine Bevorzugung des rechten Stromufers, auf der südlichen eine solche des linken statt.

Ein thatsächlicher Einfluss der Erdrotation auf die Richtung und demgemäss auf die mechanische Wirksamkeit eines Wasserstroms ist bei der Wahrheit des aufgestellten Princips nicht zu leugnen, nur fragt es sich, ob der von der rotirenden Erdkugel ausgehende Impuls gross genug sei, um modellirend auf die Oberflächengestaltung einer Stromeinfassung einzuwirken und als wirksames geologisches Agens eine allgemeine Aufmerksamkeit verdiene und ferner, ob die aus der Theorie gezogenen Schlüsse in der Natur hinreichende Bestätigung finden.

Die erste Frage wird auf dem Wege der mathematischen Analyse zu beantworten sein, und bald nach dem Bekanntwerden

[1]) K. E. v. Baer, über ein allgemeines Gesetz in der Gestaltung der Flussbetten. Kaspische Studien VIII, Bull. de l'acad. imp. d. sc. de St. Pétersb. 1860.

der Baer'schen Erklärungsweise, zu deren Verbreitung der Autor bereits früher durch gelegentliche Aufsätze und Vorträge beigetragen hatte, wurde dieselbe auch schon Gegenstand der mathematischen Untersuchung, welche den Schluss nahe legte, dass der durch die Erdrotation nach einer Seite hin ausgeübte Druck viel zu gering sei, als dass man irgend wie beträchtliche mechanische Wirkungen erwarten könne [1]).

Die zweite Frage, die Prüfung der Theorie auf ihre Bestätigung in der Natur, war Sache der Geologen, und diese stellten ihrerseits fest, dass die Baer'sche Regel ebenso viele Ausnahmen wie Zustimmungen erfahre.

Es kam daher darauf an, andere nähere und wirksamere Ursachen zu finden für das Drängen der Ströme nach einer bestimmten Richtung und der damit im Zusammenhang stehenden, verschiedenartigen Ausbildung der Uferböschung. Offenbar wird man dabei in erster Linie die besonderen Verhältnisse, namentlich den geologischen Bau des Gehänges jedes einzelnen Flusses in Erwägung ziehen müssen; doch giebt es auch einige allgemein wirkende Ursachen, welche die Stromrichtung zu beeinflussen vermögen. Als solche sind in einem neuerdings erschienenen, interessanten Aufsatz [2]), der das seitliche Rücken einiger Flüsse der österreichischen Monarchie behandelt, aufgezählt worden:

1) die stetig währende Verwitterung und Abschürfung der Uferwände, verbunden mit der Hinabspülung der Gerölle und Geschiebe;

[1]) Derartige Zweifel an der durch die Erdrotation bewirkten seitlichen Kraftäusserung strömender Gewässer werden in den Comptes rendus, Tome 49 erhoben. Andererseits wurde durch die Rechnung bewiesen, dass die Erdrotation nicht nur die nahezu im Meridian strömenden Flüsse, auf welche v. Baer ausschliesslich sein Gesetz bezog, in ihrer Richtung beeinflusse, sondern in ganz derselben Weise die den Parallelkreisen und jeder anderen Richtung folgenden. Vergl. dazu Babinet, Delaunoy (Comptes rendus 49), ferner Braschmann (Bull. d. séances de l'acad. d. Moscou. Nouvelle série. Vol. I), Ferrel (Math. Monthly. New-York 1859—60); auch Dulk (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1879).

[2]) Stefanović von Vilovo, Ueber das seitliche Rücken der Flüsse. Mitth. d. k. geogr. Ges. in Wien 1851.

2) der herrschende Wind durch unmittelbaren Wellenanschlag;

3) der herrschende Wind mittelbar mittelst Durchbruch der Landzungen zwischen den Flusswindungen;

4) dieselbe Kraft mittelst Zuwehen des Sandes aus nahen Sandgebieten und

5) in den Tropen durch Ueberwuchern der Vegetation im Strombett.

Es ist klar, dass mit jeder seitlichen Ablenkung eines Wasserstroms eine Umgestaltung der Uferwände Hand in Hand geht, und wenn die Ablenkung nach einer bestimmten Seite eine ständige ist, so bildet sich allmählich ein wesentlicher und in die Augen fallender Unterschied in dem Relief der beiderseitigen Flussbegrenzung heraus. Von diesen successiven Veränderungen eines Flussbettes und der Abhängigkeit der Uferformen von der allmählichen seitlichen Verlegung derselben soll jedoch in der Folge weniger die Rede sein, als von der ursprünglichen Gestalt eines Flussthals unmittelbar nach erfolgtem Durchbruch durch eine entgegenstehende Gebirgskette oder einen Höhenzug. Derartige Stromthäler im ersten Stadium ihrer Ausbildung werden zahlreich angetroffen, wie die Folge nachweisen wird.

Schon in der citirten Abhandlung v. Baer's [1]) wurde auf den Unterschied aufmerksam gemacht, der zwischen einem jetzigen Flusslauf und dem Erosionsthal, in dem er sich findet, besteht: die meisten unserer heutigen Ströme fliessen in verhältnissmässig sehr breiten Thälern, deren Ränder viel regelmässiger verlaufen als die von ihnen umschlossenen, oft mäandrisch gekrümmten Flussbetten, und deren Uferwände von den unmittelbaren Ufern des jetzigen Flusses weit entfernt stehen und sich vor den letzteren durch ihre grössere Höhe auszeichnen.

Vorliegender Aufsatz will die Frage erörtern: von welchen Factoren ist das Uferrelief und die Gestalt eines solchen Erosions- oder besser Durchbruchthals abhängig?

[1]) l. c. S. 223 ff.

Diese Frage hat eine besondere Bedeutung für die Betrachtung und Erklärung der physiographischen Verhältnisse des norddeutschen Flachlandes. Unsere heimischen Flüsse, zumal die grösseren, wie Elbe, Oder und Weichsel, durchfliessen in ihrem Mittel- und Unterlauf auf beträchtliche Strecken ausgedehnte Erosionsthäler, deren Breite zu der jetzt in ihnen vorhandenen Wassermasse in gar keinem Verhältniss steht.

Es liegt nicht in meiner Absicht, die Gesetzmässigkeit der Ufergestaltung in dem ganzen Verlauf dieser Ströme nachzuweisen, hier soll nur auf die merkwürdigen Abschnitte der Flussläufe Bezug genommen werden, in welchen diese letzteren, aus der ungefähren OSO.—WNW.-Richtung ausbiegend, in nahezu nördlicher Richtung weiter fliessen.

Diese seltsame Erscheinung der bei allen den vorbenannten Strömen und nicht minder bei der überwiegenden Mehrzahl der übrigen norddeutschen Flüsse und Flüsschen zum Ausdruck gekommenen Ablenkung aus der nordwestlichen Direction in die nördliche hat immer die Aufmerksamkeit und das Nachdenken der Geologen und Geographen erregt, und noch im Jahre 1877 ist von Berghaus [1]) jene gleichmässige Ausbiegung nach rechts als eine Folge der Baer'schen Theorie hingestellt worden.

Aus dieser Auffassung würde der Schluss zu ziehen sein, dass die von N. nach S. streichenden Thäler der in Rede stehenden Flüsse durch diese selbst geschaffen worden seien, und zwar habe damals die Richtung des erodirenden Wasserstroms derjenigen des heutigen Wasserlaufs entsprochen.

Es war sicher ein sehr bedeutsamer Fortschritt in der Entwicklung unserer Kenntniss vom norddeutschen Flachlande, als Berendt [2]) aussprach, dass die zahllosen nordsüdlichen Rinnen, die wie ein weitverzweigtes Netzwerk über das Diluvium ausgebreitet sind, von den Schmelzwassern des zurückweichenden Inlandeises ausgefurcht seien, und dass die meridionalen Ablen-

[1]) Gaea 1877, Heft 5. Vergl. auch Dulk, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1879.

[2]) G. Berendt, Gletschertheorie oder Drifttheorie in Norddeutschland? Zeitschrift d. Deutsch. geol. Ges. 1879.

kungen der Weichsel, Oder und Elbe nichts anderes seien als solche Gletscherwasserrinnen.

Demgemäss hat man bei der Untersuchung jener Stromthäler von der sehr gewichtigen Thatsache auszugehen, dass sie ihre Entstehung einer Wasserkraft verdanken, deren Richtung derjenigen der heute in ihnen befindlichen Flussläufe gerade entgegengesetzt war.

Nach diesen Vorbemerkungen wende ich mich direkt zu dem in der Ueberschrift bezeichneten Gegenstand:

Die Ursachen für das Drängen des Stromes nach einer Richtung und für die Bevorzugung des einen Ufers in der steileren Ausbildung seiner Böschung sind gegeben durch die Richtung des Stromes selbst und das Streichen des von ihm durchbrochenen Höhenzuges. Die jedesmalige Lage des steileren Ufers ist eine Function dieser beiden Elemente.

Letztere Fassung weist schon darauf hin, dass sich die Frage nach der Lage des steileren Ufers auf dem Wege der mathematischen Rechnung beantworten lässt und dass sich als Resultat der Untersuchung eine wirkliche Regel ergeben wird. Zwar fordert die Anwendung der mathematischen Methode, dass der zu durchbrechende Höhenzug ein Hinderniss von gleichmässiger Beschaffenheit darstellt, also die Gesteinsschichten auf beiden Seiten des Stromes von annähernd gleicher Widerstandsfähigkeit sind, aber alsdann stellt sich auch einfach die Aufgabe dahin: welche Wirkung wird ein in beliebiger Richtung wirkender Wasserstrom auf ein sich ihm in beliebiger Richtung widersetzendes Hinderniss ausüben?

Offenbar lässt sich dieser allgemeinste Fall nur in dreifacher Weise specialisiren; entweder laufen Richtung des Wasserstromes und Richtung des Hindernisses (Streichen des Höhenzuges)

1) parallel mit einander,

2) senkrecht auf einander, oder treffen sich endlich

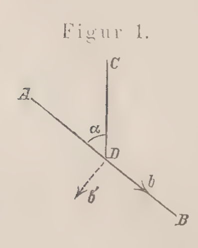
3) unter einem beliebigen schiefen Winkel.

Hinsichtlich der ersten beiden Fälle lässt die blosse Reflexion erkennen, dass sie uns keine Auskunft über die Frage nach der Lage des steileren Ufers zu geben vermögen. In beiden Fällen

werden beide Ufer, gleichmässiges Material im Aufbau des Höhenzuges vorausgesetzt, mit gleicher Stärke angegriffen, also auch ein gleichmässiges Aussehen erlangen. Anders ist es mit dem dritten Fall.

Stelle in beistehender Figur AB das Streichen eines Höhenzuges dar, CD die Richtung des Wasserstromes, welche mit AB den Winkel α einschliesst, so kann man die letztere, die zugleich als Resultante auftritt, auflösen in zwei Kraftcomponenten, von welchen die eine (Db) parallel dem Streichen des Höhenzuges verläuft, die andere (Db') senkrecht darauf steht. Die erstere wird daher ohne mechanische Einwirkung längs des Höhenzuges hingleiten und nur die überschwemmende und nivellirende Wirksamkeit des Wassers offenbaren, die andere dagegen ihre ganze Thätigkeit in der Richtung der Normalen auf das Streichen des Höhenzuges entfalten, daselbst unterwaschen und Steilufer erzeugen. Nun liegt aber, wie leicht einzusehen, die Normale immer auf jener Seite des Stromes, auf welcher der beliebige Winkel α ein spitzer ist, und es lässt sich demgemäss ganz allgemein aussprechen:

Figur 1.

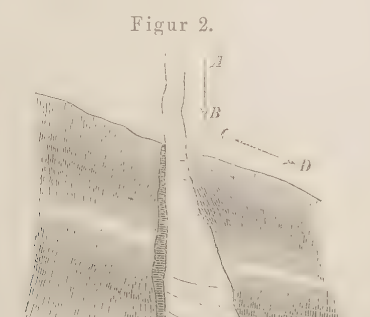


Das steilere Ufer findet sich immer auf derjenigen Seite eines Stromes, auf welcher dessen Richtung mit dem Streichen des durchbrochenen Höhenzuges einen spitzen Winkel einschliesst.

Aus der Methode der Ableitung dieses Satzes folgt, dass das erhaltene Resultat von unumstösslicher Gewissheit ist und dass selbst, wenn die Natur uns keine markanten Beispiele dafür an die Hand gäbe, die Ursachen nicht etwa in der Unrichtigkeit des Schlusses, sondern in Nebenumständen — ungleichartige Beschaffenheit der Gesteinsschichten u. s. w. — begründet liegen. Man darf daher nicht einmal sagen, dass sich glücklicherweise Bestätigungen finden, aber es giebt deren in Fülle, von denen im Nachfolgenden einige zur Sprache gelangen sollen. Zuvor mögen jedoch noch einige Worte einer besonderen Erscheinung in der Wirkungsweise des erodirenden Wasserstromes gewidmet werden.

Denkt man sich den Vorgang der Durchwaschung eines schief gegen die erodirende Wasserkraft gestellten Höhenzuges in seinen einzelnen Stadien, so leuchtet es ein, wie der auf das entgegenstehende Hinderniss aufprallende Strom zunächst sein Erosionswerk in der ihm eigenen Richtung vollführt, alsdann aber unter einem gewissen Winkel, mehr oder weniger in der Richtung des Höhenzuges, abgelenkt wird und hier natürlich, wenn auch mit geringerer Energie die Auswaschung fortsetzt. Dieser Vorgang wird sich immer in derselben Weise wiederholen, so lange die den Weg verlegende Höhenkette nicht durchbrochen ist, und ein so ausgewaschenes Thal wird einem Dreieck ähneln, dessen Spitze am Eintritt des Stromes in den Höhenzug und dessen Basis am Austritt liegt. Die eine Längsseite fällt in die Verlängerung der ursprünglichen Stromrichtung und bildet Steilufer, während die andere durch die flachere Uferkante gegeben ist. Vergl. Figur 2.

Figur 2.



A B Richtung des Wasserstromes.
C D Streichen des Höhenzuges.

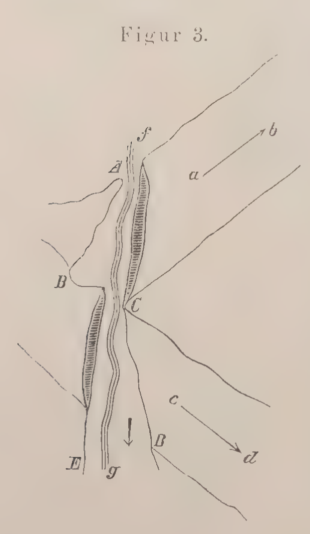
Es bedarf wohl kaum einer besonderen Hervorhebung, dass diese regelmässige Form des Durchbruchthals eine grosse Zahl Voraussetzungen fordert, wie sie in der Natur sehr selten vorhanden sind; vor allen Dingen ist dazu ein gleichmässiger Aufbau der Gesteinsschichten erforderlich und eine annähernd rückenförmige Gestalt des Höhenzuges ohne beträchtliche orographische Gliederung. Auch ist sehr wohl zu beachten, dass nur von dem Stadium der Flussthäler die Rede ist, wo deren äussere Form allein durch den

horizontal wirkenden Wasserschub hervorgebracht wurde. Von deren etwaiger nachträglicher Modificirung durch eine vertical gerichtete Erosion muss abgesehen werden, doch hebt in den meisten Fällen die hierdurch geschaffene Abänderung das ursprüngliche Bild des Durchbruchthals nicht auf.

Man sieht nun aber auch sogleich, weshalb die in der Natur gegebenen Belege für den oben aufgestellten Satz zumeist im Flachlande zu suchen sind. Denn hier im Gebiet der jüngsten Formationen sind die Bedingungen wenigstens in gewisser Annäherung erfüllt; die ursprüngliche Erscheinung der Thalbildung ist nicht lange nachher noch und in erheblichem Maass durch andere, möglicherweise entgegenwirkende geologische Agentien modificirt; nach vorherrschenden Richtungen angeordnete Landrücken durchziehen das platte Land, und der oben gestellten Forderung der gleichmässigen structurellen Beschaffenheit entspricht so ziemlich deren Aufbau aus lockeren, schüttigen Diluvialmassen.

Führen wir uns nun noch den besonderen Fall vor Augen, dass unter Voraussetzung der eben erwähnten Forderungen ein Fluss in seinem Lauf zwei sich kreuzende Höhenzüge zu durchbrechen hätte. Aus dem bisher Gesagten ergiebt sich unmittelbar, dass alsdann ein Umsetzen des steileren Ufers von der einen Seite nach der anderen erfolgen wird.

Figur 3.



Für den bestimmten Fall, dass der Durchbruch über den Knotenpunkt der beiden Erhebungssysteme hinweggeht und die Thalbildung sich in der geschilderten Weise vollzieht, wird die Thalconfiguration einigermaassen dem in Figur 3 gegebenen Schema entsprechen, wo *ab* das Streichen des einen, *cd* das des anderen bedeutet; *fg* ist der auf ein kleineres Bett reducirte Fluss, dessen Richtung durch den Pfeil angedeutet wird. Bei dem Höhenzug mit dem Streichen *ab*

liegt das steilere Ufer rechts, beim Streichen *cd* links. *ABCDE* ist das nach wechselnden Seiten erweiterte Erosionsthal.

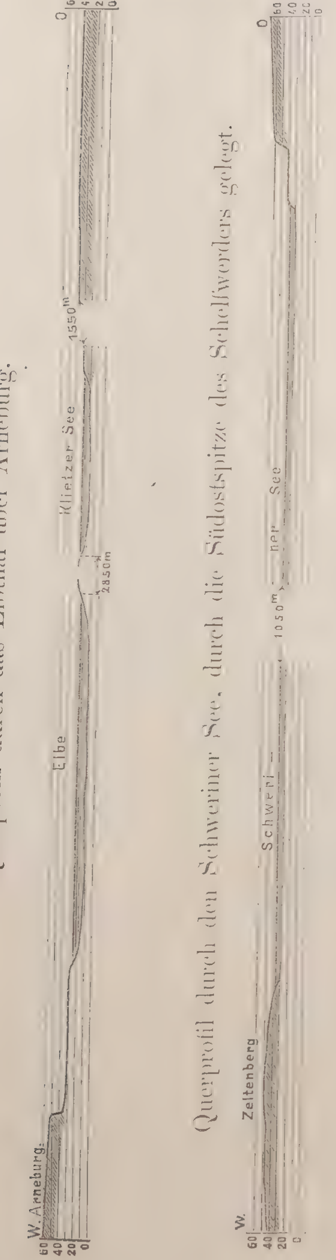
Wir wählen nunmehr einige der auffälligsten in der Natur vorhandenen Beispiele zur Bestätigung der theoretischen Schlussfolgerungen aus.

1. Die Elbe.

Das nahezu von S. nach N. gerichtete Thal der Elbe zwischen Magdeburg und Havelberg wird ungefähr in der Mitte seiner Länge durch das Baruther Hauptthal gekreuzt und in zwei Abschnitte zerlegt, von denen der nördliche Abschnitt noch ganz den Charakter einer nordsüdlichen Schmelzwasserrinne bewahrt hat, während der südliche sich mehr als Durchbruch der heutigen Elbe repräsentirt und dem zufolge auch mehr in der Richtung von SSW. nach NNO. verläuft. Es bleibt somit die Betrachtung auf das nördliche Stück beschränkt, das die Rolle einer Thalverbindung zwischen dem Baruther- und dem vereinigten Berlin-Eberswalder Hauptthal spielt (vergl. das Kärtchen auf Tafel VII). Diese beiden grossen Faltenthäler umschliessen eine niedrige Bodenanschwellung, die von OSO. nach WNW. streicht und in welche durch die Gletscherwasser die tiefe Elbthalfurche in der Richtung über Havelberg und Tangermünde eingeschnitten ist, die ganz den theoretischen Anforderungen entspricht. Auf der westlichen Seite findet sich das steilere Ufer, das sich schroff über dem Elbspiegel erhebt (im Mittel 15 bis 20 Meter), während sich auf der östlichen Seite eine weite Niederung ausdehnt, die je weiter nach S. um so breiter wird und nach O. zu ganz allmählich zu gleicher Höhe wie auf der Westseite ansteigt. Bei einer Länge von 20 Kilometer ist dieses Erosionsthal an seinem nördlichen Ende 4 Kilometer breit, dagegen erreicht es an seiner südlichen Basis die Breite von 15 Kilometer. Um die Gestalt des Elbthals und den Unterschied in den beiderseitigen Gehängen desselben vor Augen zu führen, ist in Profil 1. S. 182 ein Querprofil gegeben, bei welchem den wahren Verhältnissen entsprechend ein gleicher Maassstab für Länge und Höhe gewählt ist.

Querprofil durch das Elbthal über Arneburg.

Querprofil durch den Schweriner See, durch die Südostspitze des Schelfwerders gelegt.



Querprofil durch die Störniederung über Consrade, südlich Schwerin.



Maassstab $\frac{1}{10000}$ der natürlichen Länge und Höhe.

0 50 100 150 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 Meter

Die ausserordentliche Regelmässigkeit dieses Elbthals, der fast schnurgerade Verlauf seiner Uferlinien sind nicht zum Geringsten ein Ausfluss der sehr regelmässig gewölbten Gestalt des Höhenzugs. Wo das westliche Ufer, das seiner ganzen Höhe nach aus unterem Diluvialmergel aufgebaut ist, durch einzelne aufgesetzte Hügel etwas gegliedert erscheint, da sind diese letzteren nicht etwa von dem erodirenden Wasserstrom umgangen worden und haben Flusswindungen veranlasst, wie das ja doch sonst häufig zu geschehen pflegt, sondern dieselben sind mitten durchschnitten worden. Man gewinnt geradezu den Eindruck, als ob das Diluvialplateau von dem Wasserstrom durchsägt worden sei, und auf den angrenzenden Messtischblättern gelangt diese Erscheinung durch das plötzliche Aufhören der eingetragenen Isohypsen am Uferrande sehr gut zum Ausdruck.

Eine solche Regelmässigkeit des Erosionsthals, wie wir sie eben kennen gelernt haben, wird man häufig wiederzufinden nicht erwarten können, zumal wenn man erwägt, dass einzelne, der allgemeinen Erhebung aufgesetzte und zu derselben quer verlaufende, Hügelreihen nothwendigerweise eine mehr oder minder beträchtliche Abänderung in der Thalgestaltung und ein zeitweiliges Hinübergehen des steileren Ufers von der einen nach der anderen Seite hervorrufen müssen. Das zeigt sich bereits an der Oder, noch augenfälliger jedoch an der Weichsel.

2. Die Oder.

Für den vorliegenden Zweck des Nachweises werde nur der Abschnitt betrachtet, der zwischen der Einmündung der Neisse und der Ausmündung der Oder in die Ostsee gelegen ist, weil dieser den unzweifelhaftesten Typus einer Schmelzwasserrinne an sich trägt. Derselbe zerfällt mit Rücksicht auf seine Lage zu dem in nordwestlicher Richtung verlaufenden Oderbruch, an welcher Richtung zum Theil die Erosionsthätigkeit des alten Weichsel-Oderstromes im heutigen Warthebett schuld ist, in zwei Stücke.

Das südliche Stück, dessen weitere Fortsetzung durch das Neissethal gegeben ist, durchbricht die zwischen der Baruther

und der Eberswalder Senke befindliche, durch das Berliner Hauptthal noch einmal längsgegliederte und deutlich von OSO. nach WNW. streichende Bodenanschwellung und muss in Folge dessen die steileren Ufer auf der Westseite besitzen. Das ist auch durchaus der Fall, es sei hier nur an die Steilufer bei Frankfurt erinnert.

Bei dem nördlichen Abschnitt zwischen Oderberg und Stettin kommt zunächst das Streichen der allgemeinen Landerhebung in Frage. Es herrscht gemeiniglich die Ansicht, als ob die Oder die Scheide zwischen dem nordwestlichen Streichen des mecklenburgisch-ukermärkischen und der pommersch-preussischen Seenplatte bilde; das findet jedoch nicht statt, sondern der Knick liegt etwas weiter ostwärts der Oderrinne in einer Linie, welche von Garz über Königsberg in der Neumark nach Bärwalde geht und die, wie das häufiger bei Knickungslinien der baltischen Höhenzüge bemerkt werden kann, durch eine Seenkette markirt ist. Zur Prüfung dieser Behauptung verweise ich auf die hydrographische Karte zwischen Elbe und Oder im Maassstab 1 : 400 000 vom Ingenieur-Geographen Wolff.

Nach dem Gesagten muss demnach auch auf dem nördlichen Abschnitt des Oderthals das steilere Ufer der Westseite angehören, was mit dem thatsächlichen Verhalten übereinstimmt.

3. Die Weichsel.

Während bei den vorerwähnten Strömen das steilere Ufer sich auf der linken Seite befand, werden wir bei der Weichsel in Folge der nunmehr vorherrschend gewordenen Erstreckung des Landrückens von SW. nach NO. das steilere Ufer vorzugsweise auf der rechten Seite zu erwarten haben und dem ist in der That so. Auch v. Baer führt in der mehrfach citirten Abhandlung die Weichsel als einen Beweis für seine Theorie auf, dass auf der nördlichen Hemisphäre das rechte Ufer das steilere sei.

Der höhere Anstieg des rechten Weichselufers könnte schon daraus gefolgert werden, dass die grösseren Städte und Niederlassungen zumeist auf dieser Seite liegen, aber er tritt auf den

Kartenblättern des Weichselgebietes auch auffällig genug in die Augen. Doch bietet gerade die Weichsel mehrfache Ausnahmen von der oben aufgestellten Regel dar. So befindet sich in der Gegend nördlich von Marienwerder das steilere Ufer durchaus auf der rechten Seite, wie es bei den nordwestlichen Streichen der Bodenerhebung erforderlich ist, aber bereits der Stadt Marienwerder gegenüber, bei Fiedlitz bis südlich nach Neuenburg wandert das steilere Ufer nach links hinüber, um sodann wieder nach rechts umzusetzen. Das sind jedoch nur scheinbare Aufhebungen der Regel und die Ursachen für derartige Ausnahmen, auf die wir zum Schluss noch näher einzugehen haben, beruhen theils auf dem lokalen Auftreten querer Höhenzüge, theils auf der Umkehrung aller Verhältnisse durch die heutige südnördliche Richtung der Weichsel.

4. Die Erosionsrinne des Schweriner Sees.

Bei den Thälern der beiden letztgenannten Ströme ist ein etwaiges Vorhandensein der früher charakterisirten dreiseitigen Thalform ausser Acht gelassen, zum Theil, weil ich aus eigener Erfahrung nichts darüber aussagen kann, zum Theil, weil dieselbe hier weniger ausgeprägt zu sein scheint. Der zuletzt zu besprechende Fall, die Erosionsrinne des Schweriner Sees anlangend, ist so gewählt worden, dass sowohl durch den Wechsel im Streichen des Höhenzuges ein mehrfaches Umsetzen des Steilufers als auch die Dreiecksgestalt des Thals zum Ausdruck kommt.

Es wäre hier allerdings nöthig, die Zuzählung des Schweriner Seebeckens zu dem nordsüdlichen Rinnensystem zu motiviren, aber das würde nothwendigerweise zu einer Discussion der Entstehungsweise der baltischen Seen überhaupt führen und für den gegenwärtigen Zweck ist es gleichgültig, welches von den beiden hier ausschliesslich in Betracht kommenden geologischen Agentien, Gletschereis oder strömende Wasser, das Erosionswerk vollführte; der mechanische Effekt bleibt derselbe[1]. Doch sei bemerkt, dass

[1]) Dass die Mehrzahl der baltischen Seen keine einfachen Wasseransammlungen innerhalb ursprünglicher Einsenkungen und Mulden der allgemeinen

hinsichtlich des Schweriner Sees alle Argumente in der entschiedensten Weise für die Erosion durch strömendes Wasser sprechen [1]), und dass derselbe im Grunde nichts anderes ist als die Erweiterung einer nordsüdlichen Schmelzwasserrinne, welche sich von der Ostsee bis zum Elbthal verfolgen lässt.

Mecklenburg wird in der Richtung von SO. nach NW. von einer 60 bis 70 Kilometer breiten Bodenerhebung durchzogen, welche in der Mitte flach muldenförmig eingesenkt ist, in welcher Einsenkung die grosse Mehrzahl der mecklenburgischen Seen gelegen ist. Innerhalb der Mulde treten mehrfach von SW. nach NO. streichende Höhenrücken auf, die wie Querriegel von einem Muldenrand zum andern hinüberlaufen. Ein solcher Querriegel streicht wie das auf der beigegebenen Karte Taf. VIII ersichtlich ist, von Schwerin in nordöstlicher Richtung nach Holzendorf zu.

Denken wir uns ein derartiges Bodenrelief von einem Wasserstrom in nordsüdlicher Richtung durchschnitten, so muss, so lange das nordwestliche Streichen vorherrscht, die steilere Uferböschung auf der Westseite liegen, bei der Berührung mit dem nordöstlichen Querriegel nach O. zu umschlagen und zum Schluss wieder auf die Westseite hinüberwandern, kurz, es wird sich eine Thalform entwickeln, die dem in Fig. 3 gegebenen Schema entspricht. Und in der That ist das auch der Fall bei der Uferumrandung des Schweriner Sees.

Die bei Wismar beginnende schmale Rinne behält, so lange sie den nordöstlichen Abfall des Landrückens durchbricht, die

---

Landerhebung sind, geht daraus hervor, dass ihre Uferumrandungen auf grössere Strecken, namentlich soweit diese in die Meridionalrichtung fallen, ganz den Habitus der Flussufer, wie wir sie von der Elbe, Oder und Weichsel kennen gelernt haben, an sich tragen und ferner aus der überall zu machenden Beobachtung, dass längs der Steilufer die tieferen Straten des Unterdiluviums entblösst sind und kein Hinabziehen der die Oberfläche bildenden Diluvialschicht bemerkbar wird. — Auf den Umstand, dass d u r c h g ä n g i g die baltischen Seen und überhaupt die Seen des norddeutschen Flachlandes in den Oberen Diluvialmergel eingesenkt sind, sei hier noch besonders aufmerksam gemacht.

[1]) F. Klockmann, Die geognost. Verhältn. d. Geg. v. Schwerin. Arch. d. Freunde d. Naturgesch. i. Mecklbg. 1883.

rinnenförmige Gestalt bei, erweitert sich innerhalb der muldenförmigen Einsenkung desselben beckenartig, so den Schweriner See bildend, verschmälert sich alsdann innerhalb des südwestlichen Abfalls wieder zu einer engen Thalfurche, dem Störthal und nimmt endlich eine seenartige Gestalt — die Lewitzniederung — beim Austritt in den mecklenburgischen Antheil des weiten, unteren Elbthals an.

Unter Zuziehung der Karte auf Tafel VIII erkennt man, dass bis zur Verengerung des Schweriner Sees bei Rampe, wo derselbe vom Paulsdamm überschritten wird, sich die steilere Uferböschung auf der westlichen Seite hält; von hier jedoch bis zur Südspitze des Sees bei Rabensteinfeld zeigt die Ostumrandung eine ausserordentlich steile Ausbildung[1]), denn auf dieser Strecke wird der nordöstlich streichende Querriegel durchschnitten. Von letzterem Ort setzt dann das steilere Ufer nach W. hinüber, weil das nordwestliche Streichen des Landrückens wieder zur Geltung gelangt, und behält nun diese Lage für die ganze Länge des Störthals und der Lewitzniederung bei.

Zur besseren Veranschaulichung des Gesagten sei auch noch auf die beiden Querprofile 2 und 3 auf S. 182 verwiesen, von denen Profil 2 der südlichen Hälfte des Schweriner Sees entnommen ist und das steilere Ufer auf der östlichen Seite besitzt, während Profil 3 durch das Störthal gelegt ist und auf der Westseite stärker geböscht ist.

Nach den Auseinandersetzungen auf S. 180 bedarf es keiner eingehenden Erläuterung für die nach verschiedenen Seiten hin abwechselnde dreiseitige Form des Schweriner Sees und der Lewitz. Während die erodirenden Wassermassen in der südlichen Hälfte des Sees die Steilufer ostwärts erzeugten, erfuhren sie zugleich eine Ablenkung nach Westen, erweiterten in dieser Richtung das Seebecken und flossen endlich nach SW. über den Muldenrand ab. Die heute mit Alluvionen erfüllten Abflussfurchen dieser Wasser zeigen diese Verhältnisse deutlich genug. Vergl. hierzu die Karte auf Taf. VIII. Die umgekehrten Verhältnisse treten da-

[1]) Die Ufer erheben sich stellenweise auf 100 Fuss über den Spiegel des Sees.

gegen bei der Störrinne und deren seenartiger Verbreiterung, der Lewitz, zu Tage. Hier liegen die Steilufer im W., während die Verbreiterung des Erosionsthals, je weiter nach SO., um so beträchtlicher wird.

Wenn aus den aufgeführten Beispielen — und deren lassen sich noch viele finden — die Abhängigkeit der Lage des steileren Ufers von ganz bestimmten geologischen Factoren hervorgeht, und wenn mit Rücksicht auf die herrschende, aber verschiedenartige Anordnung des Landes rechts und links der Oder für die nordsüdlichen Wasserläufe geradezu die Regel gefolgert werden kann, dass westlich der Oder das linke, östlich derselben das rechte Ufer das steilere sei, so gilt das nur in grossen Zügen, während im Einzelnen sich viele Abweichungen bemerkbar machen, deren Ursachen zum Schluss kurz aufzuzählen sind.

Dahin gehört:

1. der Umstand, dass neben den vorherrschenden Richtungslinien der Bodenerhebung sich von demselben noch andere untergeordnete unter irgend welchem Winkel abzweigen. So trennen sich beispielsweise von der Haupterhebung des ukermärkisch-mecklenburgischen Höhenzuges sowohl in nordöstlicher, als in südwestlicher Richtung verlaufende Seitenzweige ab, und Analoges gilt auch für den pommersch-preussischen Landrücken. Selbstverständlich bewirken aber diese seitlichen Ausläufer ein zeitweiliges Umsetzen des steileren Ufers.

2. Die Bodenanschwellungen des norddeutschen Flachlandes besitzen immer nur annähernd und auf kurze Strecken die erforderliche rückenförmige Configuration, zumeist lösen sie sich in einzelne Hügel oder Hügelreihen auf, welche mehr oder weniger der Haupterhebung parallel streichen. Beim Durchbruch kommt aber die Erstreckungsrichtung jeder einzelnen Erhebung zur Geltung.

3. Ein Hauptmoment für die Ausnahme von der für die nordsüdlichen Rinnen aufgestellten allgemeinen Regel ist dadurch geschaffen, dass die heutigen Flüsse des norddeutschen Flachlandes

gerade in entgegengesetzter Richtung wie die ehemals erodirenden Wassermassen strömen, wodurch eine vollständige Umkehrung aller Verhältnisse entsteht. Namentlich wird sich das bei den grössten unserer norddeutschen Flüsse geltend machen müssen, wie wir denn auch früher die Weichsel als Beispiel für derartige Ausnahmen hinstellten.

4. Endlich können noch andere Factoren, wie ungleichmässiger Aufbau des Höhenzuges und die auf Seite 174 berührten Ursachen, der allgemeinen Gültigkeit der obigen Regel hindernd in den Weg treten.

Die Marisfelder Mulde und der Feldstein bei Themar.

Von Herrn **H. Proescholdt** in Meiningen.

(Mit Tafel IX u. X.)

Im Jahrbuch der Königl. preuss. geol. Landesanstalt und Bergakademie für 1880 beschrieb Herr Frantzen Störungen, die in der Umgebung des grossen Dollmar bei Meiningen einspringen und parallel mit dem Streichen des Thüringer Waldes nach SO. fortsetzen. So einfach nun im allgemeinen die durch dieselben hervorgerufenen architektonischen Verhältnisse des grossen Dollmars sind, so verwickelt werden sie in der Folge, und zwar um so mehr, je weiter man sich vom Dollmar entfernt und dem Feldstein bei Themar nähert. Eigenthümliche, auch dem Laien auffällige Oberflächenerscheinungen stehen damit in ursächlichem Zusammenhang, deren Darstellung jedoch an anderem Orte gegeben werden wird. Erwähnen will ich nur zur Orientirung über das zu behandelnde Gebiet, dass man unter dem Namen Marisfelder Mulde die Depression des Terrains versteht, die sich vom linken Ufer der Hasel in ungefähr 1 Kilometer Breite 8 Kilometer weit südöstlich hinzieht und am Steilrand des Tachbachgrundes in der Nähe der Werrabahnstation Themar endigt. Die Mulde liegt in 1000 bis 1100 Fuss (Decimalfuss) Meereshöhe; im Süden erhebt sich über dieselbe ein Plateau von 1200 bis 1300 Fuss Höhe, das nach Süden und Osten hin steil in das Werra- und Haselthal absetzt; das nördlich anstossende Gebiet steigt erst langsam, später

sehr rasch bis 1700 Fuss Höhe herauf und setzt sich wesentlich aus dicht bewaldeten Buntsandsteinbergen zusammen.

Infolge bedeutender Dislocationen liegen in dieser Depression höhere triadische Sedimente, Lettenkohlen- und Gypskeuper, eingebettet, von denen der letztere am Dollmar 800 Fuss höher in annähernd normaler Lagerung ansteht, während er weiter nach dem Thüringer Wald zu ganz verschwunden ist und nach S. und SW. hin erst in 16 bis 17 Kilometer Entfernung im Grabfeld wieder erscheint. Wie gross die Dislocationen sind, geht aus dem Umstande hervor, dass auf dem Schneeberg nordöstlich vom Dorfe Grub die Grenze des feinkörnigen und grobkörnigen Sandsteins, der hier horizontal lagert, zwischen 1600 und 1700 Fuss Höhe läuft, während in der Marisfelder Mulde der Gypskeuper noch in 900 Fuss Höhe auftritt, eine Verwerfung, die mindestens 1800 Fuss beträgt.

Die Marisfelder Mulde setzt sich im allgemeinen aus einer Reihe schmaler Graben zusammen, in welche infolge von Parallelsprüngen die jüngeren Gebirgsglieder zwischen die älteren eingesunken erscheinen. Der Bau derselben schliesst sich dem der Schichteneinsenkung bei Netra in vielfacher Beziehung an, erleidet aber in der Nähe des Feldsteins durch auftretende Querstörungen bedeutende Modificationen.

Bis in das Schwarzathal ist der Bau des dislocirten Gebirges derselbe, den Herr Frantzen in der Umgebung des grossen Dollmar constatiren konnte. Geht man von dem Dorfe Rohr den Fahrweg entlang auf dem rechten Schwarzaufer flussaufwärts, so lässt sich 750 Schritte hinter dem Ort, fast genau an der Stelle, an der früher ein Bohrloch zur Erteufung von Steinkohlen niedergestossen wurde, das Zusammenstossen von Röth und Nodosenschichten beobachten. Weiterhin stehen Trochitenkalkbänke an, die flach nach SW. einfallen, während der mittlere Muschelkalk durch Diluvialablagerungen verdeckt ist. 1200 Schritte hinter der ersten Spalte folgt eine zweite, die, wie sich am Bergabhang nachweisen lässt, den mittleren Muschelkalk gegen den unteren Wellenkalk abschneidet, der anfänglich fast horizontal liegt, dann aber nach dem Thüringer Wald zu steiler und steiler ansteigt. Wesentlich anders sind die Lagerungsverhältnisse auf dem anderen Thalrand.

Geht man vom Kloster Rohr an der Schwarza aufwärts, so tritt zunächst wieder Röth zu Tage, das durch die südliche Spalte abgeschnitten wird; dann folgt aber mit flachem, nordöstlichem Einfallen mittlerer Muschelkalk und Trochitenkalk, der weiterhin in Wellenform auf- und abläuft und da, wo die Schwarza sich scharf nach W. wendet, im Thal verschwindet. Erst 250 Schritte weiter stromaufwärts erscheint er wieder, aber mit steilem Einfallen nach SW. Unter ihm tritt wieder mittlerer Muschelkalk heraus, der an der von der rechten Thalseite kommenden nördlichen Störung endigt. Aus diesem differenten Verhalten der zwischen die beiden Störungen eingeklemmten Gebirgsglieder geht hervor, dass sie, wenn man nicht eine im Thal streichende Verwerfung annehmen will, wozu kein Anlass gegeben ist, einen flachen Sattel bilden müssen, dessen Sattellinie mit dem Thalbett zusammenfällt. Durch Erosion allein lässt sich das Anstossen von im Niveau verschiedenen Gebirgsschichten gegen die Störungslinien auf beiden Thalseiten nicht erklären. Ueber den Bau der eingeklemmten Mulde erhält man weiteren Aufschluss durch den Anschnitt, der infolge des Baues der Suhl-Grimmenthaler Eisenbahn 10 Minuten westlich von Kloster Rohr an dem Abhang der Armen Leite vorgenommen wurde. Der Anschnitt geht bis dicht vor die südliche Störungslinie und zeigt, dass in der Nähe derselben die Schichten des abgesunkenen Gebirges sich jäh zu ihr umbiegen, wie es auf dem Profil AB dargestellt ist. Das Profil zeigt ferner, dass diese sattelförmige Umbiegung auch an der nördlichen Störung stattfindet, eine Erscheinung, die vollständig gegen die Annahme verstösst, als sei die Mulde einfach zwischen die Störungen hineingerutscht.

Während die südliche Störung vom Schwarzathal bis in das Haselthal und weiter hin im Streichen h. 9 fortsetzt, zeigt die nördliche ein wesentlich abweichendes Verhalten gegen ihren Verlauf am Dollmar. Am linken Steilgehänge des Schwarzathales erscheint die Störung nicht als einfache Kluft, sondern infolge einer parallel verlaufenden Secundärverwerfung setzt der liegende Gebirgstheil terrassenförmig an ihr ab, so dass der Schaumkalk des abgerissenen Gebirgsstückes in das Niveau der Terebratula-

bänke des stehen gebliebenen Theiles rückt. Beide Störungen streichen in nahe h. 7, eine Abweichung von dem allgemeinen Streichen in h. 9, die sich nicht durch ein flaches Einfallen der beiden Klüfte nach S. erklärt; vielmehr setzen dieselben, soweit sie der Beobachtung zugänglich sind, steil in die Tiefe nieder.

Der abgerissene Gebirgstheil im Liegenden der Hauptkluft wird auf der Höhe der Armen Leite durch einen in h. $1^1/_2$ streichenden Quersprung abgeschnitten. Die Hauptkluft verschwindet von der Stelle, an der der Quersprung bemerkbar wird, zunächst im mittleren Muschelkalk und lässt sich erst am Gehänge des Haselthales wieder beobachten. Dass sie auf der Höhe vorhanden ist, geht nothwendigerweise aus der Ausbreitung des mittleren Muschelkalkes hervor. 250 Schritte nördlich von ihr verwirft eine Parallelstörung die vom Quersprung an nach SW. einfallende Trochitenkalkbänke gegen den mittleren Muschelkalk und läuft mit stets zunehmender Intensität des Verwurfs in das Haselthal hinunter.

In dem Profil AB sind beide Störungen als fast gleichsinnig fallend dargestellt worden. Eine sichere Entscheidung darüber ist indess an Ort und Stelle nicht möglich.

Sehr auffällig ist das Verhalten des zwischen die beiden Störungen eingeklemmten Gebirgstheiles. Die Schichten desselben sind so stark gefaltet und **S**-förmig zusammengeschoben, dass der Maassstab der Karte zu klein ist, um die Biegungen wiedergeben zu können. Die festen Bänke des Wellenkalkes, die Terebratulabänke und Schaumkalkbänke, folgen den zuweilen unter einem Winkel von 40° erfolgenden Umbiegungen, ohne dass der Zusammenhang der Masse gelöst ist, wenigstens für das unbewaffnete Auge; sie erscheinen übrigens dann in verringerter Mächtigkeit. Der Schaumkalk verliert mancherorts seinen oolithischen oder richtiger gesagt, seinen porösen Charakter und spaltet sich in Platten dichten Gesteins, die parallel zu den Biegungen liegen.

Offenbar liegt hier ein infolge der Einwirkung eines ungeheuren Seitendruckes herausgequetschtes Gebirgsstück vor, das ursprünglich mit dem Liegenden der Hauptkluft zusammenhing.

Aus dem Haselthal heraus lässt sich die nördliche Hauptkluft im Streichen h. 8 noch drei Kilometer weit bis in das Thal des

Schmeheim-Fliesses nördlich von Marisfeld mit Sicherheit verfolgen. Am linken Thalrand der Hasel ist sie von ähnlichen Druckwirkungen begleitet wie am rechten, von Herausquetschungen ganzer Gebirgsstücke, diesmal aber im Hangenden, und Zerreissungen des Schichtenverbandes im Liegenden.

Weiterhin sind solche Pressungserscheinungen nicht mehr zu beobachten, wahrscheinlich im ursächlichen Zusammenhang mit einer südlich auftretenden Parallelstörung; die Höhe des Verwurfs nimmt von der Stelle, an der die Hauptkluft am Nordostabhang des Griessberges gerade in das Bett des Schmeheim-Fliesses hineinfällt, rasch ab, und schliesslich erscheint die Störung am Hehlig (nicht Heckig, wie auf der Karte verzeichnet ist) nicht mehr als Begrenzung einer Spalte, an der jüngere Gebirgsglieder eingesunken sind, sondern als ein einfacher Bruch.

Es muss wegen des gänzlich mangelhaften Aufschlusses dahin gestellt bleiben, ob sich die Störung östlich vom Hehlig auskeilt. Genau in ihre Fortsetzung fällt die durch das Dorf Grub setzende Störung, die auf dem Profil *RS* dargestellt ist; und noch jenseits der grossen Grub-Eichenberger Dislocation folgt im Zechsteingebiet von Eichenberg eine Störung ihrer Richtung. Als besonders erwähnenswerth erscheint mir noch der Umstand, dass die Störung vom Schwarzathal an nicht mehr wie am Dollmar parallel verläuft mit der Aufrichtung, die ihre liegenden Schichten betroffen hat, sondern dieselben bei gehöriger Verlängerung nordöstlich von Oberstadt durchschneiden würde.

Ich habe vorher hervorgehoben, dass südlich der Hauptkluft eine zweite Störung auftritt, die ich der besseren Uebersicht halber die nördliche Marisfelder Störung nennen will. Diese Störung lässt sich, wenn man vom Haselthal nach Marisfeld zugeht, zuerst auf der Höhe des Griessberges constatiren (vergl. Profil *EF*). Ob sie sich aber von hier weiter nach NW. fortsetzt und eventuell die Hauptkluft anschneidet, lässt sich durchaus nicht ausmachen. Dagegen steht sie, wie wir später erfahren werden, sicherlich in Verbindung mit der südlichen Hauptkluft der Marisfelder Mulde. Vom Griessberg streicht sie in h. $8^1/_4$ dicht hinter Marisfeld hin. Es ist übrigens zweifelhaft, ob sie so geradlinig verläuft, wie es

auf der Karte dargestellt ist, denn dicht hinter Marisfeld beobachtet man neben dem Weg, der von dem Dorf über den Hehlig nach Schmeheim führt, dass die Schichten des mittleren Muschelkalkes und Trochitenkalkes sich bei einem Streichen in h. 11 steil aufrichten und an Nodosenschichten abschneiden. Diese Querstörung verschwindet weiterhin vollständig, möglicherweise hängt sie mit der Marisfelder Störung insofern zusammen, dass diese zu ihr ausspringt, also bajonettförmig verläuft.

Die Störung schneidet dicht bei Marisfeld mittleren Muschelkalk gegen Lettenkohlenschichten ab, die in dem in das Dorf hineinführenden Hohlweg stark im Zickzack gefaltet erscheinen. Jenseits des Dorfes stossen an der Spalte Nodosenschichten und Schaumkalk zusammen; der letztere hängt offenbar mit den durch Erosion im Oberstädter Grund zu Tage tretenden sehr flach liegenden Schaumkalkbänken zusammen, biegt sich an der Spalte im steilen Sattel um und wird nach dem Thal zu durch eine in h. 11 streichende Querstörung abgeschnitten. Möglicherweise liegt hier zum zweiten Mal ein Aus- und Einspringen der Marisfelder Störung vor, das ich auf der Karte durch Punktirung angedeutet habe. Mit der Annahme lässt sich recht gut die merkwürdige Thatsache vereinigen, dass die Faltungen des Gebirges abwechselnd im Hangenden und Liegenden der Kluft auftreten.

Der weitere Verlauf der Störung entzieht sich zunächst weithin im mittleren Muschelkalk der direkten Beobachtung, da Aufschlüsse über Schichtenstellung gänzlich fehlen. Erst südlich der Gabelung des Oberstädter Grundes ist sie wieder im alten Streichen h. $8^1/_4 - 8^1/_2$ bemerkbar, das am Oberstädter Weg plötzlich in h. $10^1/_2$ übergeht (vergl. Profil *GH*), und springt schliesslich, fast genau h. 12 streichend, 1 Kilometer weit nach Süden. Sie trifft dann mit der südlichen Randkluft der Marisfelder Mulde zusammen und läuft in h. $8^1/_4$ über den Feldstein hinweg, über 5 Kilometer weit verfolgbar.

Die vom Dollmar herkommende südliche Störung der Marisfelder Mulde hatten wir bis in das Haselthal verfolgt. Am rechten Haselufer wird sie an der Mündung des Schmeheim-Fliesses in die Hasel bemerkbar und läuft merkwürdiger Weise zuerst am Thalrand des Baches und dann im Thal im Streichen

h. 8 nicht ganz einen Kilometer weit. Dann verlässt sie das Thal und steigt h. 10 streichend hoch den Thalrand hinauf. Das Verhalten des Trochitenkalkes und der Nodosenschichten auf der rechten Thalseite macht es indess fasst zur Gewissheit, dass weiterhin im Thal eine Störung, h. 6 streichend, versteckt liegt, die zum Griessberg hinführt. Damit stimmt die Beobachtung überein, dass an der Stelle, wo der von Dillstedt kommende Weg das Thal übersetzt hat, die Nodosenschichten nach N. einfallen, während sie 100 Schritte südlich davon ein südliches und südwestliches Einfallen zeigen. Die Störung erklärt das Auftreten der Lettenkohle auf dem Griessberg dahin, dass dieselbe noch der Dollmar-Rohrer Mulde angehört, die von der nun folgenden Marisfelder Specialmulde durch einen Bruch getrennt ist. In dem Profil *CD* ist die Störung angegeben worden. Das Profil soll ausserdem einen Einblick in den höchst complicirten Gebirgsbau der linken Thalwand des Schmeheim-Fliesses geben. Zwei Querstörungen, die westliche in h. $3^1/_4$, die östliche in h. $12^1/_2$ streichend, erregen besonderes Interesse. An der westlichen schneidet in 1075 Fuss Höhe die südliche Kluft der Dollmar-Rohrer Mulde ab, springt aber 75 Fuss höher auf der anderen Seite wieder ein und läuft, durch die andere Querstörung nochmals kurz abgelenkt, in h. 8 weiter fort. Von der Stelle an, an der sie die preussisch-meiningische Grenze durchschneidet, verschwindet sie plötzlich auf 150 Schritte im mittleren Muschelkalk, tritt aber dann sehr deutlich dadurch wieder hervor, dass an ihr eine Scholle Gypskeuper zwischen die Schichten des mittleren Muschelkalkes eingesunken ist. Dieses scheinbare Verschwinden der Störung hängt mit dem Umstande zusammen, dass im Hangenden derselben eine grosse Scholle Wellenkalk und mittlerer Muschelkalk auftritt, die an einer von der Grenze nach der östlichen Querstörung in h. 5 streichenden Verwerfung und an der östlichen Querstörung sehr deutlich abschneidet und, wie man an dem im Winkel der beiden Störungen heraustretenden Schaumkalk beobachten kann, scheinbar ungestört lagert. Nördlich von diesem offenbar auf sekundärer Lagerstätte befindlichen Gebirgsstück treten nach einander Lettenkohle, Nodosenschichten, Trochitenkalk, mittlerer Muschelkalk auf, deren

Einfallen nicht zu beobachten ist, aber steil nach S. stattfinden muss. Dann kommt darunter Schaumkalk hervor, der, wie das Profil *CD* angiebt, lange mit dem Gehänge läuft und dann steiler und steiler nach Norden einfällt. Endlich schneidet er, fast auf dem Kopf stehend, infolge einer in h. 6 streichenden, im Terrain sehr hervortretenden Verwerfung, welche die beiden erwähnten Querstörungen verbindet, gegen Nodosenschichten ab. Das Einfallen der letzteren lässt sich auf den Feldern nirgends beobachten, nach dem Verlauf der Lettenkohle dürfte es östlich sein. Im Profil *CD* ist diese Störung nicht dargestellt, weil dieses durch die Stelle schneidet, wo dieselbe an die westliche Querstörung anstösst. Diese lässt sich von eben dieser Stelle bis in das Thal hinunter nirgends nachweisen, da sie durch Nodosenschichten hindurchsetzt. Zwischen ihr und der in dem Thal des Schmeheim-Fliesses hinlaufenden Störung ist ein Sattel eingeklemmt, dessen Schichtenbau ziemlich deutlich aufgeschlossen ist. An der östlichen Querstörung hört dieser verworrene Gebirgsbau auf.

Parallel zur Südkluft der Marisfelder Specialmulde lässt sich eine weitere Störung erkennen, die im Profil *EF* so dargestellt ist, dass man an einen steilen Sattel denken könnte. Dass aber in Wirklichkeit eine Störung vorhanden ist, ersieht man auf der Karte aus dem Verlauf des mittleren Muschelkalkes. Dagegen ist durchaus nicht mit Sicherheit auszumachen, wie diese Parallelstörung verläuft. Ungefähr da, wo die Wege vom Holschberg und der Weg von Dillstedt zusammenlaufen, hört der mittlere Muschelkalk an einer in h. 10 streichenden Verwerfung auf, neben welcher mit 70 bis 80^0 Einfallen nach SW. Gypskeuper und Lettenkohle auftreten. Es folgen dann Nodosenschichten, deren Einfallen nicht beobachtet werden kann, dann nach der Muldentiefe hin wiederum Lettenkohle und Gypskeuper. Weiterhin genau in der Richtung der Parallelstörung liegen in den Feldern an der Chaussee von Marisfeld nach Vachdorf Schichten des mittleren Muschelkalkes und des Trochitenkalkes zerstreut. Allein bei dem Mangel an Aufschlüssen in den Feldern und der sehr steilen Schichtenstellung, die aus der geringen Breite der Formationsglieder gefolgert werden muss, ist die Annahme, dass hier ein steiler Sattel vorliegt, ebenso

wahrscheinlich als diejenige, welche der Zeichnung der Karte zu Grunde liegt.

Ich muss an dieser Stelle noch eines besonderen Umstandes Erwähnung thun, der anfänglich die Deutung der Lagerungsverhältnisse der Marisfelder Mulde wesentlich erschwert hat und vielleicht auch die Auffassung Credner's, der wohl das erste Profil [1]) der Mulde gegeben, bedingt hat. Der Grenzdolomit, der in den Feldern zuweilen in mächtigen Klötzen hervortritt, erscheint hier petrographisch den Zellenkalken des mittleren Muschelkalkes so vollständig gleich, auch in Bezug auf das merkwürdige Auftreten in den Feldern, dass man ihn nur durch das Auffinden der nicht gerade häufigen *Myophoria Goldfussi* unterscheiden kann. Credner stellte die Marisfelder Specialmulde als zwei neben einander eingesunkene Mulden dar, eine flache, worauf Marisfeld liegt, und eine steile, offenbar verleitet durch die Aufschlüsse, welche die erwähnte, alte Vachdorfer Chaussee 200 Schritte vor dem Abbiegen des ersten Feldweges bietet. Es folgen hier rasch aufeinander Nodosenschichten, Lettenkohle mit Grenzdolomit, der in mächtigen Blöcken ca. 1 Meter hoch aus dem Boden herausragt und mit 75 bis 80^0 nach SW. einfällt, dann die grellrothen Thone des Gypskeupers und da, wo rechts der Feldweg sich abzweigt und die südliche Hauptspalte durchsetzt, Zellenkalke des mittleren Muschelkalkes, die scheinbar dem Gypskeuper auflagern. Beide hat Credner wahrscheinlich für identisch gehalten.

Die eben geschilderten Verhältnisse kehren überall an der südlich und südöstlich von Marisfeld sich erstreckenden Berglehne wieder. Nur die Nodosenschichten werden nach und nach schmäler und verschwinden endlich vollständig zwischen Lettenkohlenschichten.

Erst in der Nähe des Kreuzungspunktes des von Marisfeld nach Themar führenden mit dem vom Holzkopf herkommenden Weg treten Abweichungen auf. Ein Quersprung verwirft die Gypskeuperschichten gegen einander. Gleichzeitig macht sich in

[1]) Versuch einer Bildungsgeschichte der geognostischen Verhältnisse des Thüringer Waldes. Tabelle IV, No. 7.

der Richtung und im Streichen der Parallelstörung eine Verwerfung bemerkbar, an der nach und nach die Lettenkohle, die Nodosenschichten, der Trochitenkalk und der mittlere Muschelkalk der Mulde verschwinden. In welcher Beziehung dieselbe zu der Hauptkluft steht, lässt sich nicht ermitteln; die letztere hört plötzlich auf oder vereinigt sich mit der vorigen.

Der fernere Verlauf der Störung ist höchst charakteristisch und bezeichnend für das Wesen der Störungen in der Nähe des Feldsteins überhaupt. Sie setzt nicht geradlinig fort, sondern in gebrochener Linie und so zwar, dass sie an einer Reihe von in h. 12 streichenden Quersprüngen nach Süden abspringt und sich immer mehr vom Thüringer Wald entfernt. An ihr treten nach und nach die tieferen Schichten der Marisfelder Specialmulde bis zum untern Wellenkalk zu Tage. Einklemmungen abgerissener Gebirgsstücke sind nicht selten (vergl. Profil *GH*), sowohl an den Quer- als auch an den Längssprüngen. Zuletzt vereinigt sie sich, wie schon früher dargethan, mit der nördlichen Marisfelder Spalte.

Die von den beiden Spalten eingefasste Mulde ist in ihrem Bau der Dollmar-Rohrer Mulde im allgemeinen sehr ähnlich. Wie bei dieser fallen an den Rändern die Schichten steil nach der Muldentiefe ein, legen sich aber, wie aus der Mächtigkeit der eingelagerten Sedimente hervorgeht, bald flach. Wo man durch Aufschlüsse von den Schichtenstellungen Kenntniss erlangen kann, zeigt sich jedesmal, dass die Schichten wellenförmig auf- und niedergebogen sind. So im Gypskeuper bei Marisfeld. Dass in diesem Orte an die nördliche Spalte die zickzackförmig zusammengepressten Schichten der Lettenkohlenformation stossen, wie bereits erwähnt, hängt möglicherweise mit einer Sekundärstörung zusammen, über die wegen des mangelnden Aufschlusses im Orte Untersuchungen nicht vorgenommen werden konnten.

Parallel an die Marisfelder Specialmulde legt sich im Süden eine zweite Mulde an, deren Verhältnisse nur kurz besprochen werden sollen.

Verfolgt man den Fusspfad, der von Marisfeld in südlicher Richtung auf die Höhe hinaufführt, so beobachtet man in 1200 Fuss Höhe das scharfe Abschneiden des Gypskeupers an der nördlichen

Marisfelder Störung, gegen welche die Schichten des mittleren Muschelkalkes scharf umbiegen. Unmittelbar darauf folgt in normaler Ueberlagerung mit flachem und westlichem Einfallen Trochitenkalk, der den höchsten Punkt des Weges bedeckt. Dann führt der Fusspfad langsam abwärts steigend über Nodosenschichten allmählich in einen weiten Grund, der sich nach Süden zu mehr und mehr zusammenzieht und endlich in eine enge Schlucht, in einen Wasserriss übergeht, der in das Werrathal ausmündet. Oestlich davon erhebt sich der Leutersdorfer Berg. Wo der Wald an den Wasserriss stösst, treten Trochitenkalkbänke mit 5 bis 6° Einfallen nach NNO. hervor. Diese steigen am Gehänge des Leutersdorfer Berges rasch in die Höhe und schneiden in 1200 Fuss Höhe gegen mittleren Muschelkalk ab, gegen den weiterhin auch Nodosenschichten anstossen. Die Störung, die sich in dieser Weise hier bemerkbar macht, ist bis in die Nähe von Themar verfolgbar und soll deswegen mit dem Namen Themarer Störung von anderen unterschieden werden. Auf der andern Seite des Wasserrisses macht sie sich durch eine Verwerfung des Trochitenkalkes von nicht mehr als 25 Fuss bemerklich und hebt sich in den Nodosenschichten aus, so dass weiterhin die Störung nur als einfaches Ansteigen der Schichten gegen die südliche Marisfelder Störung erscheint. Es wiederholen sich also hier Lagerungsverhältnisse, die Herr Frantzen auch beim Ausgehen der Dollmarstörung constatirt hat[1]).

Der Bau der im Hangenden der Themarer Störung, die in h. $8^1/_4$ streicht, lagernden Schichten ist der einer flachen Mulde, deren tiefere Schichten an der Marisfelder Störung sattelförmig umgebogen sind. Dieses Verhalten zeigen besonders deutlich Aufschlüsse im Schaumkalk am Marisfeld-Themarer Weg. Die Mulde setzt sich nicht, wie man bei erster Begehung des Terrains leicht geneigt ist anzunehmen, ununterbrochen bis zum Tachbachgrund fort, sondern sie wird durch eine in h. 11 bis h. 12 streichende Querstörung abgebrochen, die sich an den Muldenrändern mit grösster Evidenz nachweisen lässt. Die Querstörung

[1]) Jahrbuch d. Königl. preuss. geol. Landesanstalt für 1880, S. 124.

erklärt zugleich die auffällige Beobachtung, dass die in der Muldentiefe lagernde Lettenkohlenformation nicht bis zum Tachbachgrund fortsetzt.

Der Marisfeld-Themarer Weg, der die Mulde fast der ganzen Quere nach durchschneidet, biegt, nachdem man die Lettenkohlengrenze ungefähr 180 Schritt hinter sich hat, nach Südosten ab und führt dann durch einen mehrfach gewundenen Grund, der reiche Aufschlüsse bietet, in das Werrathal hinunter. Anfangs führt der Weg durch Wiesengründe, später läuft er zur Seite eines Wasserrisses. In demselben treten ungefähr in der Mitte zwischen den beiden rechts abzweigenden Separationswegen horizontal liegende Trochitenkalkbänke hervor, die offenbar mit dem circa 35 Fuss höher stehenden Trochitenkalkrand in Verbindung stehen. An der ersten Biegung des Weges, welche die Karte angiebt, steht auf der linken Seite ebenfalls Trochitenkalk an, dessen Steilrand lange neben dem Weg hinläuft; rechts steht gegen 50 Schritt vom Weg entfernt ebenfalls Trochitenkalk an, der plötzlich gegen mittleren Muschelkalk verschwindet. Bei weiterer Untersuchung stellt sich heraus, dass auch der linke Trochitenkalkrand und ebenso der durch Erosion im Wasserriss zu Tage getretene Trochitenkalk, der sich zuvor faltet, auf einer Linie verschwindet. Es liegt hier entschieden eine Querstörung vor, die genau im Streiche der zweiten von den Querstörungen liegt, welche die südliche Marisfelder Spalte durchsetzen. Sie macht sich noch in den Nodosenschichten, wo irgend Aufschluss vorhanden ist, durch steile Schichtenstellung in h. 11 bemerkbar.

Recht schwierig ist es, über die Lagerungsverhältnisse des Gebirges östlich der Querstörung bis zum Tachbacher Grund Aufklärung zu geben. Von der Stelle an, wo an dem Themarer Weg ein von Norden kommender, tiefer Grund ausmündet, überschreitet man die Schichtenköpfe der steil aufgerichteten Sedimente vom Schaumkalk bis zum Röth, die in rein westlichem Streichen an die Themarer Störung anstossen; an der Bergwand links vom Weg dagegen in h. 8 und später wieder in h. 6 streichen. Der Zusammenhang der charakteristischen Wellenkalkbänke lässt sich trotz der Bewaldung des Terrains mit vollkommener Sicherheit fest-

stellen; nirgends zeigt sich eine Andeutung, dass durch dieses Gebiet eine der Querstörungen an der südlichen Marisfelder Sprungkluft hindurchsetzt. Auch der Trochitenkalk erscheint durchaus zusammenhängend, wechselt wie sein Liegendes im Streichen, das am Thalgehänge des Tachbaches in ein rein nördliches übergeht, offenbar im Zusammenhang mit einer sehr auffällig hervortretenden Querstörung, die im Streichen h. 12 in das Thal hinabsetzt. Die Störung springt nördlich an einer vom Feldstein herüberkommenden, ausgezeichneten Längsverwerfung ab, von der weiter westlich in einem tief eingeschnittenen Grund eine zweite Querstörung zu der südlichen Marisfelder Verwerfung springt.

Ueber die Lagerungsverhältnisse der über den Trochitenkalkbänken lagernden Nodosenschichten fehlt jeder Aufschluss; in dem Profil *GH* sind dieselben so dargestellt, als wenn die erwähnte Längsverwerfung durch sie hindurchsetzte.

Südlich der Themarer Störung treten weitere Längsstörungen auf, die mehr oder minder parallel mit derselben verlaufen. Die äusserste derselben macht sich zuerst am Leutersdorfer Berg dadurch bemerklich, dass die Nodosenschichten des südlich von ihr liegenden und in ungestörter Lagerung ruhenden Gebirges an mittleren Muschelkalk stossen. In dem Wasserriss und jenseits desselben ist sie trotz recht günstigen Aufschlusses nicht mehr nachzuweisen, so dass die Vermuthung nahe liegt, dass durch eine Querstörung im mittleren Muschelkalk eine Verbindung mit der Themarer Störung hergestellt ist. Die Verwerfung streicht in h. $8^3/_4$ nach dem Hohen Berg hin und endigt daselbst an einer Querkluft. Wir wollen sie zur leichteren Orientirung die Osterburgstörung nennen. In dem zwischen derselben und der Themarer Verwerfung eingeklemmten Gebirgsstück kann man am Leutersdorfer Berg noch eine Verwerfung constatiren, die dann auf einer langen Strecke im mittleren Muschelkalk versteckt ist, am Hohen Berg aber sofort in die Augen fällt und ebenfalls an der oben erwähnten Querkluft endigt. Das von ihr, der Themarer und der Querverwerfung umklammerte Gebirge zeigt eine scheinbar ganz ungestörte Lagerung. Am Nordfuss des Hohen Berges tritt an der Themarer Verwerfung unterer Wellenkalk zu Tage, auf dem

den Berg hinauf die Schichten bis zum mittleren Muschelkalk in normaler und horizontaler Lagerung folgen. Weiterhin nach dem Leutersdorfer Berg zu nimmt der Schaumkalk ein sehr flaches Einfallen nach SW. an, ebenso der mittlere Muschelkalk, auf dem an dem besagten Weg Trochitenkalk in horizontaler Lagerung folgt, die höchste Kuppe desselben breit überdeckend. Nach dem Wasserriss richtet sich derselbe indess allmählich auf und stellt sich endlich auf dem Kopf, in h. $10^1/_2$ streichend. Von hier bis zum Wasserriss ist überraschender Weise nur mittlerer Muschelkalk zu beobachten, ein Verhalten, das nothwendigerweise durch Störungen bedingt ist. Ein besseres Resultat ist an der Stelle aber nicht zu erzielen. Wesentlich complicirter gestalten sich die Lagerungsverhältnisse des Gebirges zwischen der eben besprochenen und der Osterburgverwerfung. Das Gebirge erscheint als eine durch Längs- und Quersprünge zerrissene, zusammengestauchte Masse, die durch eine vom Leutersdorfer Berg herziehende und nach dem Hohen Berg zu immer weiter aufgerissene Spalte herausgequetscht ist. In den Profilen *GH* und *NP* sind die Lagerungsverhältnisse im Quer- und Längsriss dargestellt. Eine eingehendere Beschreibung übergehe ich, weil bei den sparsamen Aufschlüssen auf dem dicht bewaldeten Hohen Berg manche Einzelheit verborgen geblieben ist oder wenigstens nicht befriedigend aufgeklärt werden konnte.

Merkwürdig ist das Verhalten des von Süden her an die Osterburgstörung stossenden Gebirges. Nach den Aufschlüssen im Werrathal erscheint dasselbe in völlig ungestörter Lagerung. Nach der Spalte zu schwankt es in flachen Sätteln und Mulden, wie man deutlich am Leutersdorfer Berg beobachten kann. Anders verhält es sich aber am Hohen Berg. Da wo die Bahnlinie an den Fuss des Berges tritt, sieht man die unteren Wellenkalkschichten noch horizontal liegen, weiterhin aber, unmittelbar unter dem aus dem Wald hervorragenden Thurm der Osterburg (der Ruine einer alten Ritterburg), mit einem Male nach Osten in die Höhe steigen. Steigt man dann den Weg, der in einem Thälchen zu der Osterburg hinaufführt, hinan, so beobachtet man die Wellenkalkschichten völlig steil stehend. Dasselbe Verhalten zeigen die Terebratulabänke, nur

lässt sich das Umbiegen derselben in dem Wald nicht nachweisen. Wenn aber ein Rückschluss aus dem Verhalten des unteren Wellenkalkes auf das der Bänke gestattet ist, so ist es zweifellos, dass dieselben dicht unter der Osterburg sich jäh umbiegen. Sie lassen sich in sanftem Ansteigen bis dicht unter die Ruine verfolgen und stehen im Wallgraben derselben in verticaler Stellung an, nach h. 11 streichend. Die kritische Stelle ist durch Trümmer der Burg und Unterholz verdeckt. Von dem Wallgraben aus setzen die Terebratulabänke in ununterbrochenem Zusammenhang bergaufwärts bis zu einem jetzt auflässigen Steinbruch, welcher dicht an dem westlichen, von der Höhe herunterführenden Weg liegt, fort. In diesem biegen, auf das deutlichste aufgeschlossen, die starken Bänke in einem Winkel von ca. 30^0 zurück und laufen im Streichen h. 11 — 12 nach der mehrfach erwähnten Querstörung hin, an der sie sich verlieren. Diesem Schichtenbau verdankt offenbar der Vorsprung, auf dem die Osterburg sich erhebt, seine Entstehung.

Wunderbar ist der Bau des Hohen Berges zu nennen. Eine Querstörung, die von der Themarer Verwerfung an in h. 12 — 1 über den Berg setzt und dann im Streichen h. $10^1/_2$ in das Werrathal läuft, das seiner Anlage nach bei Themar entschieden ein Spaltungsthal ist, zerschneidet den Berg in zwei sehr ungleich zusammengesetzte Hälften. Von den complicirten Lagerungsverhältnissen und Druckerscheinungen auf der Ostseite derselben ist westlich nichts mehr zu sehen, nur an der Themarer Kluft liegt ausser allem Zusammenhang eine abgerissene Scholle. Die Höhe wird von Terebratulabänken und oberem Wellenkalk eingenommen, am Südabhang treten an der Waldgrenze die gelben Grenzkalke des Röths auf, alle Schichten zeigen schwaches Einfallen nach Nordost.

Am Ostfuss des Hohen Berges macht sich in nördlichem Streichen eine zweite Querverwerfung bemerkbar (vergl. Profil *NP*), an der die Schichten am Marisfelder-Themarer Weg, kurz bevor derselbe sich mit dem Tachbacher Weg vereinigt, auf dem Kopf stehen. Weiter nach der Themarer Störung hin sind die Wellenkalkschichten und der Oolith in der Richtung N. — S. stark gepresst und gefaltet; die Faltung verschwindet aber an der Querstörung.

Da der Oolith nochmals wiederkehrt, so liegt hier offenbar ein abgerissenes und eingeklemmtes Gebirgsstück vor.

Oestlich vom Forellenbach oder Tachbach erhebt sich die dominirende Höhe des Feldsteines, dessen Schichtenaufbau in mehrfacher Beziehung zu den bisher gebildeten Verhältnissen steht. Schon CREDNER war es nicht entgangen, dass am Feldstein Störungen auftreten, von denen er eine in sein Querprofil zwischen Saal, Themar und Ilmenau eingezeichnet hat[1]).

Im Vorhergehenden wurde darauf aufmerksam gemacht, dass die nördliche Marisfelder Störung am Holzkopf nach Süden abspringt, sich mit der südlichen vereinigt und dann über den Feldstein hinweg im alten Streichen weiter läuft, dass ferner südlich derselben Querstörungen auftreten, die in den Tachbachgrund hineinsetzen. Das Gebirge südöstlich von diesen Querstörungen zeigt nur den allgemeinen Charakter, dass es durch eine Reihe von Parallelbrüchen in langgezogene, oblonge Stücke zerborsten ist, von denen einige in wunderbarer Weise zusammengesetzt sind. Ablenkungen der Längsbrüche durch Querstörungen sind nicht selten, ebenso Einklemmungen von Gebirgsstücken zwischen die Spalten. Die Längsbrüche fallen, wie schon aus dem Kartenbild hervorgeht (ich bemerke hierbei, dass die Aufnahmen im Maassstab $^1/_{2500}$ vorgenommen und auf das Messtischblatt reducirt worden sind), steil in die Tiefe; an mehreren Stellen konnte dieses Verhältniss direkt beobachtet werden. Was die Aufschlüsse in diesem hochinteressanten Gebiet anbetrifft, so sind dieselben sparsam. Es sind derselben eigentlich nur zwei. Den einen und recht vollkommenen geben die Steilgehänge des Singerthales, das vom Werrathal aus der sogenannten Aue in nördlicher Richtung und mehrfacher Krümmung auf die Höhe des Feldsteins führt; den anderen der Weg, der von Themar an den Sandsteinbrüchen vorbei, die auf der Karte verzeichnet sind, ebendahin geht. Minder werthvolle Aufschlüsse liefert der Absturz des Feldsteins in den Weissbachgrund. Der grösste Theil des Berges ist mit dichtem Jungholz bestanden und daher nicht überall der Beobachtung zu-

[1]) A. a. O. Tab. IV, No. 4.

gänglich. Doch ergänzen sich die Aufschlüsse so vollkommen, dass über den Bau des Gebirges kein Zweifel sein kann.

Es würde zu weit führen, auf alle Einzelheiten einzugehen. Ich beschränke mich deshalb auf die Darstellung der Aufschlüsse im Singerthal, die für das Verständniss des Baues maassgebend und grossentheils im Profil *IK* enthalten sind, und werde daran noch einige Bemerkungen über das Profil *LM* anschliessen. Von Themar gelangt man auf dem nach Marisfeld führenden Weg in 10 Minuten an das Singerthal. Am Eingang in dasselbe theilt sich der Weg in drei Wege, der eine geht zunächst im Werrathal weiter, der andere führt über die Höhe nach Tachbach und auf den Feldstein, der dritte führt in nördlicher Richtung in das Singerthal hinein. Schon nach 200 Schritten bemerkt man, dass der Weg auf einer Störungslinie liegt. Zur rechten Hand schiessen die Schichten des unteren Wellenkalkes mit 30 bis 35^0 nach Norden ein und schneiden am Wege ab, zur linken steht der Röth bis über 25 Fuss über dem Wege an, die Schichten laufen nahezu horizontal, wie es im Profil *NP* dargestellt ist. Auf der Höhe des zur rechten Hand aufsteigenden Kopfes liegt in weiter Ausdehnung Oolith, der stark eisenschüssig ist, nach der Spalte zu sich aber auffällig verändert. Der Eisengehalt nimmt rasch ab und ist schliesslich quantitativ nicht mehr nachweisbar, der Oolith wandelt sich zum Theil in Kalkspath um, zum Theil erscheint er als ein lichtes, weisses, mürbes Gestein, das auf der Bruchfläche achatförmige Bänderung zeigt, nach Rhomboëderflächen stark fettglänzend ist und Spuren von Strontian enthält. Im Dünnschliff unter dem Mikroskop beobachtet man, dass die Bänderung von grossen Rhomboëderdurchschnitten durchsetzt ist. Es liegt hier offenbar eine Uebergangsbildung zwischen dem Oolith auf der Höhe und dem in Kalkspath verwandelten vor, doch bin ich gegenwärtig nicht in der Lage, Ausführlicheres mitzutheilen, da die Untersuchungen noch nicht zu Ende geführt sind. Das Vorkommen erinnert an die Umwandlung von Wellenkalk in Dolomit, die Herr Geheimrath Beyrich in Kissingen constatirte und der vorjährigen Versammlung d. Deutsch. geol. Ges. mittheilte. Unter dem Oolith erscheint stellenweise in grosser Häufigkeit,, so dass

das Gestein fast ganz und gar daraus besteht, eine kleine Terebratula, die von mir zuerst im unteren Wellenkalk aufgefunden und beschrieben[1]) und von Herrn FRANTZEN[2]) mit dem Namen *Terebratula Ecki* belegt worden ist.

Gegen 500 Schritt vom Eingang schneidet der zur rechten Hand liegende Wellenkalk an einer sehr ins Auge fallenden Verwerfung ab, die zunächst schnurgerade fortläuft, dann einen Haken schlägt und in das Werrathal hineinsetzt. Sie ist die dem Werrathal am nächst liegende von den im Profil *NP* gezeichneten Störungen. Nördlich von ihr erscheint Röth, dessen Schichtenstellung nirgends beobachtet werden konnte. Auf die linke Seite des Singerthales setzt sie sich nicht unmittelbar fort, sondern springt an der Querstörung ab und erscheint weiter nördlich als die direkte Fortsetzung der Themarer Störung, gegen die, wie das Profil *IK* zeigt, das Gebirge sich sattelt.

Das landschaftliche Bild, das an dieser Stelle das Singerthal bietet, ist in hohem Grade auffällig. Die Steilgehänge des Thales verschwinden sogleich hinter der Themarer Störung, das Thal weitet sich auf beiden Seiten in dem durch Erosion leicht zerstörbaren Röth aus. Nach Norden scheint es durch einen hohen, von Westen herziehenden Grat von Wellenkalk verschlossen zu sein, im Süden erscheinen die hohen Wellenkalkberge wie abgeschnitten, und auf den Flanken fallen in verschiedenen Richtungen auffällig gerad verlaufende Contouren ins Auge, an denen Wellenkalkstücke schroff gegen den Röth absetzen. Ungefähr 150 Schritte vor der scharfen Biegung des Singerthales nach NO. steht 30 Schritt rechts vom Wege ein kleiner Block Wellenkalk an, dessen Schichten steil nach SW. fallen und allseitig von Röth umgeben werden. Im Süden werden sie durch eine westlich streichende Verwerfung abgeschnitten, im Osten durch eine nahezu senkrecht darauf stehende, im Norden kommt unter ihnen in concordanter Lagerung Röth hervor. An der östlichen Störung erscheint deutlich aufgeschlossen ein Schmitz Röth von knapp 8 Schritt Breite, der an einer sehr

[1]) Beitrag zur nähern Kenntniss des unteren Muschelkalkes in Thüringen und Franken. Programm Meiningen, 1879, S. 9.

[2]) Jahrb. d. Kgl. preuss. geol. Landesanst. u. Bergakad. für 1881, S. 157—173.

auffälligen Verwerfung verschwindet. Oestlich derselben setzen untere Wellenkalkschichten einen steilen Sattel zusammen, zu dem die Terebratulabänke gehören, die weiter nördlich an Röth stossen. 60 Fuss höher erscheinen wiederum Wellenkalkschichten in horizontaler Lagerung, und einige Schritte nördlich von der Stelle, an der die sattelförmige Umbiegung des Ooliths aufgeschlossen ist, steht Wellenkalk an mit flachem Einfallen nach Westen, über den in der Höhe in normalem Profil Oolith, Terebratulabänke und Schaumkalk folgen. Unter ihm tritt Röth heraus, in dem dicht an der Biegung des Weges Schaumkalk erscheint, der nach S. einfällt. An der Biegung des Weges selbst stehen links Terebratulabänke an, die in h. 8 streichen, mit 60 bis 70^0 nach NW. einfallen und rechts vom Wege verschwunden sind. Nördlich davon ragt aus den Feldern Schaumkalk in demselben Streichen und Fallen heraus, der von einer ganz schwachen Decke mittleren Muschelkalkes überlagert wird und abermals an unteren Wellenkalk stösst. Es hat hier also eine vollständige Zertrümmerung des Gebirges stattgefunden.

Ganz anders sind die Verhältnisse auf der anderen Thalseite. An der Themarer Störung liegt nach Norden hin ein eingesunkenes Gebirgsstück, dessen Schichten vollständig überkippt sind, so dass der untere Wellenkalk auf dem Terebratulakalk und dieser auf dem Schaumkalk lagert (vergl. Profil *IK*). Dann folgen Röth und Wellenkalk bis zum oberen Wellenkalk in concordanter Lagerung bei einem Streichen in h. 8, fast auf dem Kopfe stehend, die weiter westlich durch eine Querstörung eine wenig bedeutende Verschiebung erfahren haben. Dann tritt auf der Höhe des Berges dicht neben dem Terebratulakalk Schaumkalk heraus, der mit 80^0 nach SW. einfällt. Unmittelbar hinter demselben steht mit demselben südwestlichen Einfallen mittlerer Muschelkalk und dann Schaumkalk an, der plötzlich jäh nach Nordost umbiegt und an horizontal lagernde, obere Wellenkalkschichten stösst. Der Bruch läuft an der Stelle, wo das Profil durchgelegt ist, an der Steilwand des Singerthales hin und lässt sich bis in den Tachbachgrund und auf der anderen Seite über den ganzen Feldstein hin verfolgen. Am Wege von Themar nach dem Feldstein lagert an demselben

Röth und mittlerer Muschelkalk neben einander. Mit der Themarer Störung steht er durch einen Quersprung in Verbindung, an dem die soeben erwähnten Störungen auf der Höhe des Berges endigen. Nördlich dieser Bruchlinie liegt das Gebirge anfänglich horizontal, dann steigt es nach Norden hin in die Höhe. In dem Profil *IK*, das nunmehr am Thalrand des Singerthales hinläuft, ist in dem folgenden Querthälchen eine weitere Bruchlinie zu bemerken, die an Ort und Stelle besonders an dem Verhalten der Terebratulabänke zu erkennen ist. Die Höhe des Verwurfes ist, wie bei den meisten am Feldstein auftretenden Verwerfungen, nicht bedeutend; sie lässt sich aber bei der geneigten Schichtenstellung der verworfenen Gebirgsstücke nicht genau zahlenmässig angeben. Auch diese Bruchlinie lässt sich vom Tachbacher Grund an über den Feldstein hinweg nachweisen.

Besonders auffällig durch prachtvolle Stauchungserscheinungen am linken Steilrand des Singerthales ist das Gebirge bis zur nächsten Bruchlinie. Im allgemeinen bildet es einen wenig bedeutenden Sattel, der aber aus einer grossen Anzahl kleinerer, höchst steiler Sättel und Mulden zusammengesetzt ist. Selten beobachtet man an den Terebratulabänken ein wirkliches Zersplittern der Masse. In der Nähe der folgenden Bruchlinie steht infolge des Niedersinkens der Terebratulabänke am Thalrand auch Schaumkalk und mittlerer Muschelkalk an, der an der Kluft mit den Terebratulabänken des liegenden Gebirges zusammenstösst. Die Kluft ist verhältnissmässig gut aufgeschlossen und mit zertrümmerten Wellenkalkstücken und Kalkspath ausgefüllt. Sie fällt mit 80° nach Süden ein. Die Bruchlinie ist, wie die vorigen, bis in den Tachbach-Grund und noch darüber hinaus bemerkbar, die verworfenen Schichten zeigen auch hier starke Stauchungen. Am Feldsteinweg ist sie gut aufgeschlossen und umschliesst eine abgerissene Scholle Terebratulakalk, die Stauchungen verflachen sich indess allmählich, während gleichzeitig das Gebirge nach Osten sich hebt.

Zwischen ihr und der äussersten Bruchlinie, der Marisfelder Störung, bildet das Gebirge eine steile Mulde, die nach dem Tachbach-Grund hin verschwindet, die Schichten zeigen schliesslich nur noch ein mässiges Einfallen nach Südwest.

Dieser merkwürdige, durch die langen Bruchlinien hervorgerufene Bau des Feldsteinabhanges ist in dem Profil *LM* nochmals zur Anschauung gebracht worden. Das Profil zeigt aber noch eine Reihe von Längsbrüchen, die am Feldsteinweg nach Themar zu beobachtet werden können.

Aus dem Singerthal läuft von der scharfen Biegung des Thales die Grenze des Röths gegen untere und obere Wellenkalkschichten in Staffelform nach Süden, in ganz ähnlicher Weise, wie die Themarer Verwerfung in das Werrathal setzt. Es steht dieses Abspringen, das fast immer nahezu rechtwinklig geschieht, in Zusammenhang mit Längsbrüchen, deren Existenz aus dem wiederholten Auftreten des Ooliths gefolgert werden muss und im Weissbachgrund sichergestellt wird. Die Höhe des Sprunges der Verwerfungen ist nicht bedeutend, die Schichten zeigen stets ein flaches Einfallen nach NO., das erst in der Nähe der ersten grossen, vom Singerthal herübersetzenden Bruchlinie sehr steil wird.

Die bedeutendste dieser Verwerfungen liegt Themar am nächsten und verwirft den Röth gegen grobkörnigen Sandstein, der bis zum Werrathal hinunter ansteht und wahrscheinlich ebenfalls von Störungen durchsetzt ist, mit denen hervorbrechende Quellen in Verbindung zu stehen scheinen. Diese Störung setzt sehr weit nach SO. fort und springt wahrscheinlich zu dem Wellenkalkberg in der Nähe des Dorfes Ehrenberg in südlicher Richtung ab, der, wie auf der Credner'schen Karte richtig angegeben ist, mitten im Buntsandstein eingesenkt liegt.

Auf der Karte ist dicht neben den Sandsteinbrüchen eine Verwerfung gezeichnet, die in das Werrathal läuft. Zwischen dieser und der Themarer Störung erscheint das Gebirge in ungestörter Lagerung. In den Feldern stehen dicht an der Röthgrenze nahezu horizontal gelagerte Sandsteine an, die man für Chiroteriumsandstein halten darf, um so mehr, als sich vereinzelte Knollen von Hornstein und Carneol gefunden haben, die bekanntlich dem Chirotheriumsandstein und untersten Röth eigenthümlich sind. Darüber liegen Sandsteine, die zweifellos Röthsandsteine sind, darunter nach dem Werrathal hinab aber grober Buntsandstein. Eine ganz sichere Entscheidung über den Verlauf der Verwerfungen an dieser Stelle

ist aber unmöglich, da in den zwischen dem Röthsandstein und dem nördlich anstehenden Wellenkalk die Felder bedeckenden, rothen Thonen jede weitere Beobachtung aufhört.

An der linken Thalwand der Werra bei Themar steht ungefähr 30 Fuss über dem Wasserspiegel Unterer Wellenkalk an, der mit 4 bis 5^{0} nach Süden einfällt. Da auf der rechten Seite grobkörniger Sandstein, wie soeben erwähnt wurde, in nahezu horizontaler Schichtenstellung lagert, so ist es wahrscheinlich, dass durch das Werrathal eine Verwerfung geht.

Vom Werrathal bei Themar ist in südlicher und südwestlicher Richtung bis an die Rhön der Zusammenhang der Sedimente nirgend durch Verwerfungen aufgehoben. Aber in ungestörter Lagerung sind dieselben auch nicht mehr. Ueberall satteln und mulden sie sich, bis endlich mit dem steilen Sattel, der das weite Grabfeld begrenzt, die tieferen Sedimente bis zur Lettenkohle herauf in die Tiefe setzen und für eine grosse Erstreckung verschwunden sind.

Ganz anders sind die Lagerungsverhältnisse auf der Nordseite der Marisfelder Störungen. Abgesehen von den unbedeutenden Faltungen, die zumeist in der Nähe von Verwerfungen anzutreffen sind, liegt das Gebirge zunächst nahezu horizontal, steigt aber dann wie am Dollmar nach dem Thüringer Wald zu in die Höhe und richtet sich schliesslich so steil auf, dass man mit 600 Schritten die Sedimente von den Nodosenschichten bis zu dem grobkörnigen Sandstein überschreiten kann. Die aufgerichteten Schichten streichen bis nördlich des Dorfes Oberstadt in h. 9$^{1}/_{4}$, nach Grub hin aber in h. 7$^{1}/_{2}$.

Diese Aenderung im Streichen scheint im Zusammenhang mit einer Verwerfung zu stehen, die an ebenderselben Stelle bemerkbar wird. Geht man von Oberstadt den in nordöstlicher Richtung führenden Fahrweg zu dem Galgenberg hinauf, so beobachtet man hinter dem Dorf mittleren Muschelkalk in fast horizontaler Lage; in 1200 Fuss Höhe steht Trochitenkalk an, der flach nach Südwest einfällt und in den Feldern rechts vom Weg sehr bald verschwindet, unter ihm tritt bergaufwärts wieder mittlerer Muschelkalk auf, der sich mehr und mehr aufrichtet; in 1300 Fuss steht

Schaumkalk an, dann folgen rasch nach einander Oberer Wellenkalk, Terebratulabänke und Unterer Wellenkalk. In 1400 Fuss Höhe hört dieses regelmässige Profil plötzlich auf. An den Unteren Wellenkalk stösst Oberer Wellenkalk, wie im Profil *G H* dargestellt ist, dann folgen Terebratulabänke, Unterer Wellenkalk, Röth u. s. w., mit 80 bis 85° nach Norden einfallend, also in völlig überstürzter Lagerung. Und so stark sind die Schichten gepresst, dass man in nicht 250 Schritten von der Oberen Terebratulabank bis in den grobkörnigen Sandstein schreitet. Nach dem Dorfe Grub geht die überkippte Lagerung allmählich in die normale über, nordöstlich des Ortes zeigen an den Thalwänden die Wellenkalkschichten ein flaches Einfallen nach Süden.

Gegen 200 Schritt westlich von dem Oberstädter Weg ist von einer derartigen Wiederkehr der Schichten nichts mehr zu sehen, der Verlauf des Wellenkalkes und Röths an dieser Stelle machen es aber zweifellos, dass die Verwerfung nach NW. ausbiegt. Ueber den weiteren Verlauf derselben ist gegenwärtig sichere Auskunft nicht zu geben möglich, aber es ist wahrscheinlich, dass sie in Verbindung steht mit einer Verwerfung, die nördlich von Schmeheim zwischen grobkörnigen und feinkörnigen Sandstein durchsetzt und in deren Verlängerung eine Störung bei Schwarza auftritt. Leider ist es in Wäldern ausserordentlich schwierig und unsicher, Störungen im Buntsandstein zu verfolgen, aber nach den Aufschlüssen, die ich auf Section Schwarza über die Lagerungsverhältnisse des Buntsandsteins erhalten habe, möchte ich als gewiss annehmen, dass die Aufrichtung der Schichten vom Dollmar herunter bis Oberstadt sich nicht in der Weise verliert, dass der feinkörnige Sandstein sich allmählich flacher legt und schliesslich horizontal lagert, sondern dass die aufgerichteten Schichten ihrer ganzen Länge nach an der bei Oberstadt so unvermittelt auftretenden Verwerfung abschneiden.

Die Verwerfung setzt von dem Oberstädter Weg anfänglich als streichender Sprung in h. $7^1/_4$, später als spiesseckiger in h. $8^1/_2$ nach Grub hin und verliert sich östlich vom Dorf in der grossen Grub-Eichenberger Störung. Sie lässt sich auf dieser Erstreckung hin überall bestimmt nachweisen und setzt, wie aus ihrem gerad-

linigen Verlauf über Berg und Thal hervorgeht, steil in die Tiefe nieder. Im Dorfe Grub schneiden die von Süden an die Verwerfung stossenden, aufgerichteten Schichten an einer im Terrain wenig hervortretenden, in h. $7^1/_4$ streichenden Verwerfung ab, die, wie früher erwähnt wurde, in der Richtung der über den Hehlig bei Marisfeld laufenden liegt und westlich von Grub im mittleren Muschelkalk verschwindet. Nach Osten hin verliert sie sich ebenfalls an der Grub-Eichenberger Störung.

Diese letztere ist bei weitem die auffälligste, sowohl dem Verlauf als auch der Höhe des Verwurfs nach, den sie hervorgerufen hat. Von der Höhe des Galgenberges, wo sie zuerst bemerkbar ist, streicht sie in h. $8^3/_4$ zum Gruber Berglein und schneidet nach einander die aufgerichteten Schichten vom grobkörnigen Sandstein bis zum Wellenkalk ab. Von diesem Berg setzt sie in mehrfach gebrochener Linie, bajonettförmig, oft im Terrain scharf ausgeprägt, südlich von Eichenberg vorbei, indem sie sich stets nach Süden verschiebt.

Ueber das Verhalten der an ihr zusammenstossenden Schichten geben die Profile *RS* und *LM* Aufschluss. Das erstere folgt zum grösseren Theil dem Weg, der in nordöstlicher Richtung von Grub nach Suhl führt und stellenweise recht gute Aufschlüsse am Fuss des Gruber Bergleins bietet.

Wenn man von dem Kreuzungspunkt der Grub-Oberstädter und der Grub-Tachbacher Strasse im Dorfe aufwärts geht, sieht man auf der linken Thalwand Schaumkalkbänke in sehr steiler Stellung in das Thal herabsetzen; an den letzten Häusern des Dorfes, wo rechts ein Weg auf die Höhe abgeht, stehen 20 Fuss über der Thalsohle Terebratulabänke in nahezu horizontaler Lagerung an, die unmittelbar darauf verschwinden. Dann folgen, entsprechend der vorhin besprochenen Verwerfung, weiter aufwärts, da wo links ein Weg sich abzweigt, abermals Terebratulabänke undeutlich aufgeschlossen, nach Süden einfallend. Weiterhin fehlt auf ca. 100 Schritte der Aufschluss mehr oder weniger bis zu der Stelle, von der an für den Wegebau ein Anschnitt in den Bergabhang nothwendig wurde. Dieser Anschnitt legt Unteren Wellenkalk und die Oolithbank bloss, die im allgemeinen flach nach Süden

einfallen und geradezu überraschende Druckwirkungen zeigen. Sonst pflegen die Schichten einem auf sie einwirkenden Druck in der Weise nachzugeben, dass sie sich in Sätteln und Mulden zusammenschieben; von solchen Faltungen ist aber hier nichts zu sehen. Die Schichten lassen sich vielmehr auf kürzere oder längere Strecken hin in einer Ebene und in vollständigem Zusammenhang verfolgen. Dann hört der normale Verlauf plötzlich auf, es erscheint eine Scholle von Schichten, die abgebrochen und in Verbindung mit tieferen Gliedern nach oben herausgequetscht worden sind. Jenseits derselben setzen die Schichten in gleichem Niveau fort, um bald darauf wieder dasselbe Verhalten zu zeigen, so dass folgendes Bild entsteht.

Es ist hier nicht der Ort, an der Hand der verschiedenen Druckerscheinungen, wie sie in dem bearbeiteten Gebiet auftreten, über die Theorien sich auszusprechen, welche die Faltungen der Schichten durch eine dem Gesteine innewohnende Plasticität bei sehr hohem Druck u. s. w. zu erklären versuchen; erwähnen möchte ich nur, dass die Druckerscheinungen bei Grub den Eindruck hervorrufen, als seien sie die Folge einer noch vor verhältnissmässig recht kurzer Zeit thätigen Kraft gewesen, oder besser gesagt, die Folge einer Kraft, die erst auf die bei Grub jetzt lagernden Sedimente einen gewaltigen Druck ausübte, als dieselben durch die Erosion schon des grössten Theils der ehemals darüber lagernden Sedimente beraubt waren, deren Cohäsion dem Ausgleiten der Schichten hinlänglichen Widerstand leisten konnte.

An der Waldwiese, die weiterhin rechts an den Weg tritt, verschwindet der Wellenkalk an der Grub-Eichenberger Kluft. Es folgt sofort feinkörniger Sandstein, der an der Verwerfungslinie auf dem Kopf steht, dann aber steil nach SW. einfällt. Unter ihm treten thalaufwärts kurz vor der Wegetheilung Bröckelschiefer, Obere Zechsteinletten und Plattendolomit hervor, die ebenfalls

sehr steil nach SW. einfallen und von einer Verwerfung abgeschnitten werden. Diese neue Bruchlinie läuft zuerst in gerader Richtung in h. 9 nach dem Dorfe Eichenberg hin, nimmt aber dann am südlichen Gehänge des von Eichenberg nach dem Gruber Berglein hinaufführenden Thales eine ausgeprägte Bajonnettform an, grenzt bei Bischofsrod Granit und Porphyr ab, die den sogenannten kleinen Thüringer Wald zusammensetzen, und nähert sich hier der Grub-Eichenberger Bruchlinie bis auf 150 Schritte.

Auf der Nordseite dieser Bruchlinie, die man die Bischofsroder nennen kann, zeigt das Gebirge ungestörte Lagerung. Abgesehen von dem flachen Sattel, den es nach der Verwerfungslinie hin bildet, fallen seine Schichten allgemein sehr flach nach Westen ein, so dass im Osten allmählich auch die tieferen Zechsteinglieder und auch das Rothliegende zu Tage treten. Von Bischofsrod an kann man bis auf die Höhe des in weiter Umgebung dominirenden Schneeberges, 3000 Schritte nordöstlich von Grub, sämmtliche Glieder vom Zechstein an bis zum grobkörnigen Sandstein in regelmässiger und beinahe horizontaler Lagerung verfolgen.

In dem Profil *LM* sind die Lagerungsverhältnisse, die durch die Grub-Eichenberger und Bischofsroder Verwerfungen hervorgerufen sind, nochmals dargestellt. Sie entsprechen den eben geschilderten derart, dass es nicht nöthig erscheint, wiederum darauf einzugehen. Das Profil lässt ausserdem den Bau des Gebirges zwischen der Marisfelder und der Grub-Eichenberger Bruchlinie erkennen. Die Schichten desselben bilden einen sehr flachen Sattel, indem sie gegen die beiden Verwerfungen hin einfallen, zeigen aber sonst durchaus keine irgend wie auffällige Unregelmässigkeit, so dass man gern geneigt ist, anzunehmen, als seien sie noch in ursprünglicher Lagerung.

Auf der Höhe des Feldsteins werden sie von zwei in h. 2 streichenden Basaltgängen durchbrochen. Der nördliche oder Teufelsstein steht wie eine Mauer über dem Boden empor und setzt den Gipfel zusammen. Nach den Untersuchungen des Herrn Bücking [1]), dem nur Handstücke von dieser Lokalität übergeben

[1]) Basaltische Gesteine aus der Gegend südwestlich vom Thüringer Wald und aus der Rhön. Jahrb. d. Kgl. preuss. geol. Landesanstalt u. Bergakademie für 1880, S. 183.

waren, ist das Gestein Plagioklasbasalt. Er zeigt ausgezeichnete Säulenabsonderung, welche die in dem Gestein massenhaft auftretenden grossen Olivinknollen durchschneidet, wie schon EMMRICH [1]) bemerkt. Die Anordnung der Säulen im Gang ist sehr merkwürdig; in der Mitte desselben stehen sie aufrecht, nach den Salbändern hin divergiren sie und legen sich, indem sich immer neue Säulen einschieben, zuletzt nahezu horizontal. Zugleich verjüngen sich die Säulen nach der Mitte zu.

Der andere Basaltdurchbruch am vorderen Feldstein ist von dem Teufelsstein kaum 500 Schritt entfernt. Durch Steinbruchsarbeit ist hier die Grenze zwischen dem Basalt und dem durchbrochenen Schaumkalk auf das deutlichste blossgelegt, von einer Einwirkung des Basaltes auf die Lagerungsverhältnisse und den petrographischen Charakter des Nebengesteins ist aber nicht das Geringste zu bemerken [2]).

Die Säulenabsonderung ist hier ziemlich undeutlich, der Basalt verwittert leichter und ist weicher als der des Teufelsteins und deshalb minder geschätzt als jener. Die mikroskopische Analyse ergiebt, dass er zu den Nephelinbasalten gehört und grosse Aehnlichkeit mit dem Basalt des Dollmars zeigt, von dem er sich durch grösseren Olivinreichthum und grössere Augiteinsprenglinge unterscheidet.

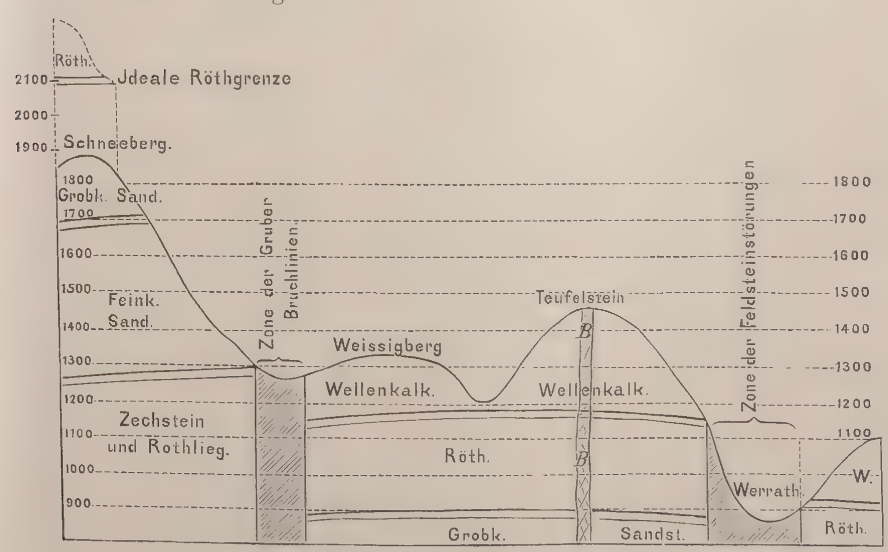
Von irgend einer causalen Beziehung zwischen den Basalten und den früher geschilderten Störungen kann hier wohl kaum die Rede sein. Die Linie, auf der die Basaltdurchbrüche der Steinsburg bei Suhl, des Feldsteins und der steinernen Kirche auf dem linken Werraufer bei Themar liegen, steht nahezu senkrecht auf dem Streichen der Verwerfungen bei Grub und am Feldstein, die Basalte selbst stehen stets ausserhalb der Störungen.

Dagegen lässt sich nicht verkennen, dass zwischen dem Verlauf der Marisfelder- und Feldsteinstörungen und dem Thüringer Wald eine bestimmte causale Abhängigkeit existirt. Es hiesse

---

[1]) Realschulprogramm. Meiningen, 1873, S. 10.
[2]) EMMRICH, a. a. O.

dem Zufall doch viel zumuthen, wenn man annehmen wollte, dass die langen, mit dem Thüringer Wald parallel streichenden Bruchlinien mit ihren parallel verlaufenden Schwenkungen durch unterirdische Auswaschungen von Gypsen entstanden seien. Das gesammte Auftreten der Störungen vom Dollmar an zeigt eine unverkennbare Gesetzmässigkeit, einmal darin, dass die Bruchlinien an der Südseite der Dollmar-Marisfelder Mulde staffelförmig nach einander einsetzen, und ferner in dem gemeinschaftlichen Abschwenken aller Verwerfungslinien im Süden und Norden des Feldsteins nach Süden und dem dadurch bedingten bajonnet- oder hakenförmigen Verlauf derselben. Aber noch in anderer Weise tritt eine gewisse Gesetzmässigkeit im Aufbau des geschilderten Gebiets hervor, die am deutlichsten an der Linie vom Gruber Schneeberg über dem Feldstein hinweg nach dem linken Werraufer bei Themar in die Augen fällt. Es erscheint auf dieser Strecke das Gebirge aus einer Reihe von Terrassen zusammengefügt, die von einander durch Verwerfungszonen getrennt sind. Legt man über die Strecke ein Profil im Grossen, so tritt dies Verhalten auffällig hervor.



Es lässt sich ein solcher Terrassenbau auch auf der Nordseite der Dollmar-Marisfelder Mulde, wenn auch modificirt, nachweisen. Ob er aber allgemeinere Verbreitung am Thüringer Wald besitzt, müssen die fortgesetzten Kartenaufnahmen lehren. Es wäre deshalb voreilig, zur Zeit allgemeine Schlüsse bezüglich des Gebirgsbaues aus dem Einzelfall ziehen zu wollen; es muss das der Zukunft überlassen bleiben.

Meiningen, im März 1883.

Beitrag zur Kenntniss der Rüdersdorfer Glacialerscheinungen.

Von Herrn **Felix Wahnschaffe** in Berlin.

Schon H. Eck[1]) erwähnt die Zertrümmerung der Schichten am Ausgehenden des Rüdersdorfer Muschelkalkes als mechanische Veränderung des ursprünglichen Gesteins, welche er auf die Thätigkeit der Wogen der Diluvialwasser zurückführt. In seinem der geologischen Karte von Rüdersdorf beigegebenen Profil II finden wir diese zertrümmerten Schichten als Muschelkalkschutt am Fördereinschnitt nach dem Kriensee eingetragen. A. Penck[2]) hat darauf hingewiesen, dass wir es hier mit einem dem schwedischen kross-stensgrus analogen Gebilde, einem Produkte des vorrückenden Inlandeises zu thun haben. Man kann diese wohl zuerst von Torell erkannte und später[3]) von ihm als Lokalmoräne bezeichnete Glacialbildung am besten kennen lernen, wenn man eine Wanderung in der Sohle des Kalkbruches dem Nordrande entlang nach Osten zu unternimmt. Man hat dabei Gelegenheit, diese Schuttmassen sowohl westlich der Brücke, welche sich neben der grossen Verwerfungskluft hinzieht, in einer Mächtigkeit

[1]) Rüdersdorf und Umgegend. Abhandl. zur geol. Specialkarte von Preussen u. s. w. Bd. I, Heft 1, S. 157.

[2]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. XXXI, 1879, S. 130 u. 131.

[3]) Verhandlungen der Berliner Ges. für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte 1880, S. 153.

von 3 bis 5 Meter die regulären Kalkschichten überlagern zu sehen, als auch die nämliche Ablagerung östlich von der Verwerfungskluft bis zum Krien-Kanal hin verfolgen zu können.

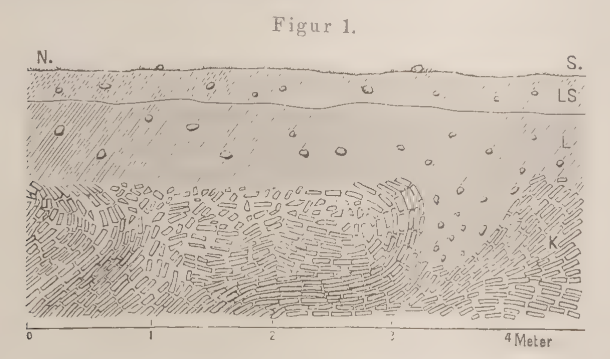
An einer ungefähr drei Hundert Schritte östlich von der Brücke gelegenen Stelle, welche ich eingehender untersuchte, bietet sich nachstehendes Profil. Zu oberst befindet sich eine 1,5 bis 2 Meter mächtige, aus locker auf einander liegenden, beim Abbau dorthin geschafften Muschelkalkbruchstücken bestehende Schuttlage. Dann folgt eine deutlich zu unterscheidende Vegetationsschicht, welche die ursprüngliche Oberfläche darstellt und mit dem darunter liegenden, zum Theil grosse nordische Geschiebe führenden Sande etwa 2 bis 4 Decimeter mächtig ist. Darunter liegt, 2,5 bis 3 Meter mächtig, die ziemlich starkplattigen Lagen des Schaumkalkes hier in fast horizontaler Linie abschneidende Lokalmoräne. Die Muschelkalkbruchstücke von einem Meter Durchmesser bis zu der Grösse einer Erbse herab und darunter bilden mit dem fein zerriebenen Muschelkalkschlamm ein wirres, ausserordentlich fest ineinander gepresstes Haufwerk, aus welchem man nur mit grösster Gewalt einzelne Steine herauslösen kann.

Beim Abschlämmen des etwas thonigen, dem äusseren Anschein nach fast nur aus zerriebenem Muschelkalk bestehenden Bindemittels der Gesteinstrümmer blieb ein zwar der Hauptsache nach aus vielen kleinen Kalkstückchen bestehender, jedoch auch Quarz- und Feldspathkörnchen führender Sand übrig. Die Muschelkalkbruchstücke zeigen eckige Formen, an welchen man oft eine deutliche Abrundung der Kanten beobachten kann. Nordische Geschiebe finden sich nur ganz vereinzelt im obersten Theile dieser Ablagerung, so dass man annehmen muss, dass die Schichten hier unter dem Druck des Eises zertrümmert, jedoch nicht, oder wenigstens nicht sehr weit transportirt wurden, da sonst eine innigere Mengung mit nordischem Material hätte eintreten müssen.

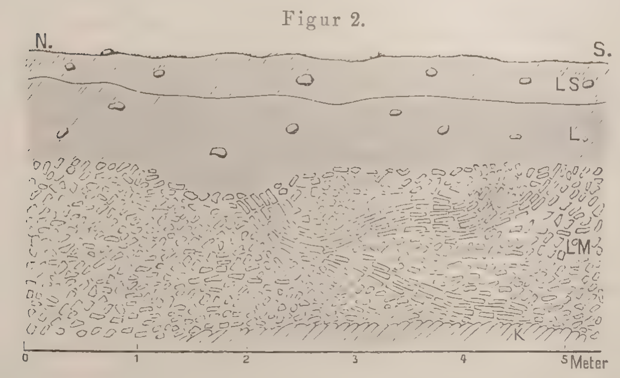
Weit interessantere Aufschlüsse, als die soeben besprochenen, bieten der Ost- und Südrand des Alvenslebenbruches, woselbst durch die fortschreitenden Abräumungsarbeiten immerfort neue Profile aufgedeckt werden. Dieselben haben ein um so grösseres

Interesse, wenn man sie im Zusammenhange mit den anderen dort beobachteten Gletschererscheinungen betrachtet.

Figur 1.



Figur 2.



Figur 1 und 2. Profile von der Ostseite des Alvenslebenbruches bei Rüdersdorf senkrecht gegen das Streichen des Muschelkalkes.

LS Lehmiger Sand } zum Oberen Diluvialmergel gehörig.
L Lehm

LM Lokalmoräne.

K Schichtenköpfe des Muschelkalkes, in Figur 1 am Ausgehenden gebogen und gestaucht.

Die hier abgebildeten Profile waren durch die Brucharbeiter soeben aufgedeckt, als sie von mir im November 1882 an Ort und Stelle gezeichnet wurden. Die Profile Figur 1 und 2 befinden sich an der Ostseite des Alvenslebenbruches und zeigen an der

Oberfläche eine 1 bis 3 Decimeter mächtige Decke lehmigen oder schwach lehmigen Sandes, unter welchem ein 5 bis 8 Decimeter mächtiger Geschiebelehm folgt. Beide dem Oberen Diluvialmergel zugehörige Bildungen sind durch die nachträgliche Verwitterung bereits völlig ihres Kalkgehaltes beraubt worden, und nur an einigen Stellen der Bruchwand, wo die Ablagerung etwas mächtiger entwickelt ist, finden sich noch intacte, kalkhaltige Partieen dieses Mergels. In beiden Profilen sieht man den Geschiebelehm von den darunter liegenden Muschelkalktrümmern ziemlich scharf abgesetzt und nur selten kommt es vor, dass sich Muschelkalkbruchstücke im Geschiebelehm finden. Dieser Umstand mag Torell veranlasst haben, hier zwei dem Alter und der Bildungsweise nach verschiedene Glacialablagerungen anzunehmen, indem er den Geschiebelehm zum Oberen, den Muschelkalkschutt zum Unteren Diluvium rechnete und letzteren mit dem schwedischen pinnmo (bottengrus, grundgrus, der unteren Abtheilung des kross-stensgrus) in Parallele stellte [1]). Nach ihm liegt hinsichtlich dieser Ablagerung eine lokale Ausbildung des Unteren Geschiebemergels vor, in welchen sie in ihrem weiteren Verlaufe allmählich übergehen soll. Ich dagegen bin zu der Ansicht gelangt, dass die Lokalmoräne und der Geschiebemergel als eine gleichzeitige Bildung angesehen werden müssen, da ich an einigen Stellen hinsichtlich der petrographischen Ausbildung das ganz allmähliche Uebergehen beider Bildungen in einander verfolgen konnte. Der Geschiebemergel reicht in diesem Falle bis auf die Schichtenköpfe hinab und bekommt durch Aufnahme von Muschelkalkbruchstücken ein lokales Gepräge. Ausserdem findet aber auch hinsichtlich der Lagerungsverhältnisse die Lokalmoräne nach meinen Beobachtungen nicht im Unteren, sondern vielmehr im Oberen Diluvialmergel ihre Fortsetzung, wie man dies gegenwärtig an einem ganz in der Nordostecke des Alvenslebenbruches aufgeschlossenen Profil sehen kann. Das Liegende des von Oberem Diluvialsande bedeckten Oberen Diluvialmergels bilden dort geschichtete Sande resp. Grande des Unteren Diluviums, unter welchen erst in weiterer Entfernung

[1]) Verhandl. d. Berliner Ges. f. Anthropologie u. s. w. 1880, S. 153.

vom Muschelkalk und ausserdem in viel tieferem Niveau der Untere Mergel getroffen wurde [1]).

Man kann sich sehr gut vorstellen, dass die Lokalmoräne und der Geschiebemergel gleichzeitig gebildet wurden, auch wenn sie sich, wie dies gewöhnlich bei Rüdersdorf der Fall ist, als zwei scharf gesonderte Bildungen von einander absetzen. Der Geschiebemergel war die nordische Grundmoräne, welche unter dem Inlandeise zum Theil fortgeschoben wurde, die Lokalmoräne dagegen entstand unter der bewegten Grundmoräne durch den Vertikaldruck des Eises, ohne dabei immer weit mitgeschleppt, noch mit dem nordischen Material inniger vermischt zu werden. Diese Zertrümmerung des Ausgehenden war einzig und allein von der Intensität des Druckes und von der Widerstandsfähigkeit des festen Gesteins abhängig. Damit stimmen meine Beobachtungen überein, welche ich nicht nur in Rüdersdorf, sondern auch in Velpke und Danndorf wiederholt gemacht habe, dass Gletscherschrammen auf dem anstehenden Gestein sich niemals dort finden, wo die Schichten zertrümmert sind, wo sich mit anderen Worten eine Lokalmoräne gebildet hat, sondern nur dort, wo die Schichten bei dem Vorwärtsschreiten der Grundmoräne den nöthigen Widerstand leisteten und in Folge dessen abgeschliffen und geschrammt werden konnten. Wo in Danndorf eine Abschleifung unter der Lokalmoräne sich zeigte, war diese Ablagerung sehr stark mit nordischem Material gemischt und deutete demzufolge eine weitere Transportirung und Umlagerung an. Die Angabe Penck's [2]), dass sich die Schrammen in Rüdersdorf unter der Lokalmoräne finden sollen, habe ich bisher niemals bestätigt gefunden.

Ich benutze hier zugleich die Gelegenheit, um auf einen Einwand einzugehen, welcher mir jüngst von demselben Forscher [3]) hinsichtlich der Bildung der lokalen Grundmoräne gemacht worden

[1]) Vergl. Section Rüdersdorf 1 : 25,000. Unter Benutzung der Eck'schen Aufnahmen im NO.-Viertel und einiger Orth'scher Bohrungen daselbst geognostisch und agronomisch aufgenommen durch F. Wahnschaffe 1881 u. 1882.

[2]) Zeitschrift d. Deutsch. geol. Ges. 1879, Bd. XXXI, S. 130.

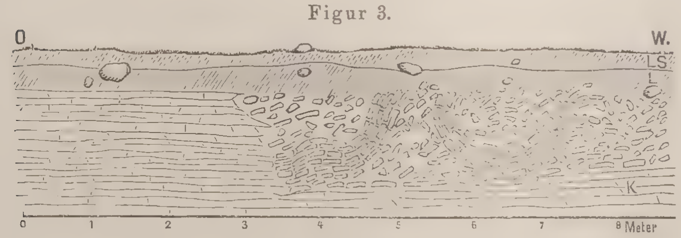
[3]) Die Vergletscherung der deutschen Alpen, ihre Ursachen, periodische Wiederkehr und ihr Einfluss auf die Bodengestaltung. Leipzig 1882, S. 42 u. 43.

ist. Ueber die Entstehung derselben bei Velpke[1]) hatte ich Folgendes ausgeführt: »Der Gletscher war gezwungen, eine geneigte Ebene hinaufzusteigen und schob sich in Folge dessen mit seinem Fusse zwischen die bereits durch Winterfröste gelockerten obersten Schichten (des Sandsteins), zertrümmerte sie und vermischte damit das mitgeführte nordische Material. Die so entstandene Moräne schob der Gletscher vor sich her, ebnete sie, breitete sie aus und stieg dann über dieselbe hinweg, eine Erscheinung, die nach Mittheilungen von Heim an vorrückenden Gletschern schon oft beobachtet worden ist.« Ich bedaure, dass Penck, welcher diese Worte in seinem Buche abgedruckt hat, nicht den voraufgehenden Satz mit aufnahm. Dort heisst es: »Jedenfalls ragte zur Glacialzeit der Bonebedsandstein als ein Höhenzug empor und setzte den heranrückenden Eismassen einen Widerstand entgegen.« Daraus hätte man sofort ersehen können, dass ich hinsichtlich der Bildung der lokalen Grundmoräne dort einen ganz speciellen Fall im Auge hatte und dass es mir garnicht eingefallen ist, diese eine Entstehungsweise ausschliesslich auf alle Lokalmoränen im Allgemeinen anzuwenden. Vielmehr hatte ich auf Seite 777 folgende Ansicht ausgesprochen: »Das Vorkommen der nordischen und der lokalen Grundmoräne ist immer von gewissen örtlichen Bedingungen abhängig. Wo die oberen Lagen des Sandsteins eine grössere Mächtigkeit besitzen, so dass sie durch den Druck des vorrückenden Inlandeises nur schwer mitbewegt und zertrümmert werden konnten, finden wir die nordische Grundmoräne, wo aber die Schichten der resultirenden Kraftwirkung des gewaltigen Druckes der auflagernden und nachschiebenden Eismassen nachgaben, entstand die lokale Grundmoräne, die fast ganz aus den Trümmern des Bonebedsandsteins, vermischt mit nordischen Geschieben, besteht.« Ich bin demnach ebenso wie Penck stets der Ansicht gewesen, dass das Inlandeis, wenn es über festes Gestein hinwegschreitet, durch seinen Druck die Schichten unter sich lockern und zertrümmern kann und bin keineswegs abgeneigt, viele Schichtenstörungen bei Velpke und

[1]) Zeitschrift d. Deutsch. geol. Ges. 1880, Bd. XXXII, S. 784 u. 785.

Danndorf hierauf zurückzuführen. Denn dass das Eis erst die Sandsteinkuppen überzogen haben musste, ehe es den von mir auf S. 792 abgebildeten Block von der Stelle bewegte, ist durch die Schrammung desselben auf der Unterseite ja gerade von mir selbst bewiesen worden. Und doch glaube ich mit Sicherheit annehmen zu können, dass der erste Anfang zur Bildung der lokalen Grundmoränen in Velpke, sowie in Danndorf in der von mir geschilderten Weise geschah. Der zur Diluvialzeit hochaufragende Sandsteinzug war für das vorrückende Inlandeis, wie gesagt, ein bedeutendes Hinderniss und um dasselbe zu überwinden, wird es sich zunächst vor demselben bis zu grosser Mächtigkeit angestaut haben, bis es sich schliesslich in die schon vorher gelockerten Schichten wie ein Pflug einwühlte, ähnlich wie dies CREDNER [1]) an den schönen Profilen vom Rande des Buersbrä in Norwegen gezeigt hat.

Figur 3.



Profil von der Südseite des Alvenslebenbruches im Streichen des Muschelkalkes.

LS Lehmiger Sand } zum Oberen Diluvialmergel gehörig.
L Lehm
K Muschelkalkbänke mit Schichtenstörungen.

Die Rüdersdorfer Profile zeigen in anschaulicher Weise, wie sich in diesem Falle die Lokalmoräne gebildet hat, denn wir haben hier, und dies zeigt besonders gut die Figur 3, den Bildungsprocess in seinem Entstehen vor uns. Offenbar war es hier der von oben wirkende Druck des Eises, welcher die Schichten zertrümmerte, faltete, stauchte und den Geschiebemergel (s. Figur 1) sackartig

[1]) Zeitschrift d. Deutsch. geol. Ges. 1880, Bd. XXXI, Taf. VIII. Vergl. auch L. HOLMSTRÖM, Om moräner och terrasser. Öfversigt a. Kongl. Vetenskaps-Akad. Förhandl. 1879, No. 2, S. 6 u. 7.

zwischen die umgebogenen, bereits in einzelne Bruchstücke aufgelösten Schichten hineinpresste. Nordische Geschiebe finden sich zuweilen bis auf einen Meter tief in der Lokalmoräne oder auch zwischen die aufgebogenen Schichten eingekeilt.

In Figur 2 sieht man eine losgerissene Muschelkalkscholle rings von unregelmässigen Kalkbruchstücken umgeben, und aus der Biegung und Spaltung derselben ergiebt sich, dass die Ablagerung bewegt worden ist. An einer anderen Stelle gelang es mir in der Lokalmoräne deutlich geschrammte Muschelkalkbruchstücke aufzufinden, so dass man hier keineswegs an zertrümmerte Kalkfelsen in einem brandenden Diluvialmeere zu denken hat.

Bekanntlich hat De Geer [1]) bei seinen im Herbst 1880 in Rüdersdorf ausgeführten Untersuchungen in den zuerst von Torell daselbst wieder aufgefundenen Gletscherschrammen zwei bestimmte Systeme nachgewiesen, welche zwei verschiedene, auf einander folgende Phasen der Eisbewegung bekunden. In welcher Periode der Schrammung die Lokalmoräne daselbst gebildet wurde, kann man nicht mit Bestimmtheit angeben, jedoch so viel lässt sich sagen, dass erhebliche Zertrümmerungen der Schichtenköpfe während der zweiten Schrammung nicht stattgefunden haben können, denn anderenfalls wären die Schrammen des älteren Systems nicht erhalten geblieben. Auch für Velpke gilt ganz das Nämliche.

Penck [2]) hat jüngst versucht, die dort von mir beobachteten beiden Schrammensysteme als etwas zeitlich auf einander Folgendes in Zweifel zu ziehen, doch beweist dies nur, wie wenig eingehend er sich mit dieser Frage beschäftigt hat. Wenn ich in Velpke und Danndorf an acht Lokalitäten [3]) zwei verschiedene Schrammenrichtungen mit geringen Abweichungen unter einander auffand und dabei beobachtete, dass dieselben dort, wo sie zusammen vorkommen, sich direkt durchschneiden und keine vermittelnden Schrammen zwischen sich lassen, so scheint mir dies Beweis genug zu sein, um hier zwei auf einander folgende Bewegungs-

[1]) Verhandl. der Berliner Gesellsch. für Anthropologie u. s. w. 1880, S. 154. Anmerkung.

[2]) Die Vergletscherung der deutschen Alpen S. 40.

[3]) Vergl. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1880, Bd. XXXII, Tabelle 1, S. 795.

richtungen des Eises annehmen zu können. Auch in Schottland und Skandinavien hat man so häufig zwei sich kreuzende Schrammensysteme beobachtet und daraus stets zwei verschiedene Phasen der Eisbewegung ableiten zu dürfen geglaubt. Die Behauptung PENCK's, dass die bewegte Grundmoräne zu gleicher Zeit die verschiedensten Schrammenrichtungen hervorrufen könnte, scheint mir mit der grossen Regelmässigkeit der Schrammenrichtungen, welche in allen nordischen Glacialgebieten auf viele Meilen hin sich verfolgen lässt, wenig im Einklang zu stehen. Jedenfalls können die Erscheinungen bei Velpke und Danndorf, wo sich die Schrammen auf weite Erstreckung hin stets unter demselben oder nahezu demselben Winkel schneiden, schwerlich durch eine derartige Annahme erklärt werden.

Die Variolit-führenden Culm-Conglomerate bei Hausdorf in Schlesien.

Von Herrn **Ernst Dathe** in Berlin.

(Tafel XI.)

Die geologischen Aufnahmen in Schlesien, mit welchen von Seiten der geologischen Landesanstalt im Jahre 1882 begonnen wurde, haben eine Anzahl nicht unwichtiger Resultate zu Tage gefördert. Zu den interessantesten Ergebnissen der Untersuchung zählt unstreitig die Auffindung der Variolite bei Hausdorf in der Grafschaft Glatz. Ueber diese für Schlesien neue Gesteinsart habe ich kurz in einer brieflichen Mittheilung an Herrn Geheimen Rath Beyrich berichtet [1]). Inzwischen ist es gelungen, die geologischen Verhältnisse der Felsart weiter aufzuklären und können die dort gemachten Angaben erweitert, zum Theil berichtigt werden. Da nun die in Aussicht gestellte petrographische Untersuchung des Gesteins im Laufe des Winters ausgeführt worden ist, so sollen in den nachfolgenden Zeilen sowohl die geologischen Beziehungen, als auch die petrographische Beschaffenheit, nämlich die Zusammensetzung und Struktur der Variolite, abgehandelt werden, und wird demnach die Arbeit in zwei Abschnitte zerfallen.

Mehrere andere Resultate der erstjährigen geologischen Aufnahmen in der Grafschaft Glatz müssen theils bei diesen Darlegungen berücksichtigt und erwähnt werden, theils lassen sich einige andere Ergebnisse der Untersuchung ungezwungen damit verflechten.

[1]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1882, S. 432.

I.

Die Variolite von Hausdorf finden sich in Conglomeraten des dortigen Culms. Schon KARL V. RAUMER ist die unterste Abtheilung des carbonischen Systems in der Umgebung von Hausdorf bekannt und er bezeichnet dieselbe als »Hausdorfer Uebergangsgebirge«. Ausserdem kennt und unterscheidet er als Uebergangsgebirge noch zwei Gebiete in Niederschlesien; nämlich ein nördliches, dem weit verbreitete Schichten in der Gegend Landeshut-Freiburg zugezählt werden, und ein südliches oder das Glätzer Uebergangsgebirge, dem ausgedehnte Schichtenfolgen der Gegend Glatz-Wartha angehören. — Das Hausdorfer Uebergangsgebirge oder wie richtiger zu sagen ist, der Hausdorfer Culm, wird von RAUMER, ZOBEL und V. CARNALL sowie allen späteren Forschern als ein kleiner und auch von dem nahe gelegenen, südlichen Culmgebiet von Wartha (Wartha'er Grauwacke BEYRICH's[1]) vollständig getrennter Distrikt aufgefasst, dessen südöstliches Ende nordwestlich vom Lierberge im Tränkengrunde bei Hausdorf angenommen wird und dessen Endschaft nach NW. thatsächlich bei Colonie Weitengrund sich findet. An dieser Stelle mag indess die Bemerkung eingeschaltet werden, dass ein Zusammenhang des Hausdorfer mit dem Wartha'er Culm, wie weiter unten gezeigt werden soll, existirt. — Das Hausdorfer Culmgebiet, dessen Begrenzung wir vorläufig nach der älteren Ansicht beibehalten wollen, liegt gewissermaassen in einer Einsenkung am Südwestabfalle des Eulengebirges auf zweiglimmerigem Gneisse, dem es in übergreifender Lagerung und in einer Längserstreckung von circa 5,6 Kilometer folgt. Für die vorliegende Frage beansprucht wiederum nur ein kleiner Theil desselben, nämlich das Gebiet, das sich vom Hausdorfer Thale im SO. bis zum Falkenberger Bach im NW. ausdehnt, eine eingehendere Behandlung. Zu diesem Behufe und zur deutlichen Veranschaulichung der dortigen Lagerungs- und Verbandsverhältnisse ist ein Kartenausschnitt (Tafel IX), welcher Theile der beiden Messtischblätter (Maassstab 1 : 25 000)

---

[1]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. I, S. 67.

Langenbielau und Rudolfswaldau begreift und die dort ausgeführten geologischen Specialaufnahmen darstellt, beigegeben. Die Karte giebt gerade die breiteste Partie des Hausdorfer Culmgebiets wieder; denn bei Hausdorf, vom Calvarienberge aus gegen die Gneissgrenze gemessen, beträgt seine Breite circa 1350 Meter. Nach Nordwest und Südost verschmälert es sich allmählich; bei Neu-Mölke ist es nur noch 1000 Meter breit und nimmt von da nach Nordwest zu immer mehr an Breitenausdehnung ab. Südöstlich von Hausdorf und jenseits des beigegebenen Kartengebiets sinkt die Breite desselben im Tränkengrunde bis auf 800 Meter herab.

Ueber die Verbandsverhältnisse des Culms mit dem Obercarbon, der III. carbonischen Stufe nach SCHÜTZE [1]), mag vorausschickend bemerkt werden, dass zwischen beiden Abtheilungen des Carbons eine gleichförmige Lagerung stattfindet und dass eine Discordanz, wie SCHÜTZE [2]) solche gerade für den Hausdorfer Theil annimmt und darstellt, nicht vorhanden ist; die dort vorkommenden Unregelmässigkeiten fordern eine andere Erklärung, welche im Verlaufe der Darstellung gegeben wird.

Zum Verständniss der Karte sowohl, als auch der Lagerungsverhältnisse der Variolit-führenden Conglomerate ist es angezeigt, eine kurze Beschreibung der im Hausdorfer Culm vorhandenen Gesteine vorauszuschicken. Folgende Gesteine bauen die Schichten desselben auf; nämlich:

1) Culmthonschiefer und -Sandsteine; 2) Gabbro-Conglomerate; 3) Versteinerungsführende und dolomitische Kalksteine; 4) Variolitführende Conglomerate; 5) Gabbro.

Die Schiefer des Culms sind als graugrünliche bis grauschwarze Thonschiefer ausgebildet, die nach der mehr oder weniger reichlichen Beimengung von Quarzkörnchen entweder eine thonigerdige oder eine sandig-thonige Beschaffenheit besitzen. Bei ersterer Ausbildung sind sie feinspaltig, bei letzterer theilen sie sich in stärkere Platten. Uebergänge von solchen Thonschiefern in fein-

---

[1]) Geognostische Darstellung des niederschlesisch-böhmischen Steinkohlenbeckens. Abhandl. d. geol. Landesanstalt, Bd. III, Heft 4, S. 130. Berlin.

[2]) l. c. S. 45.

körnige Sandsteine (Grauwacken) finden häufig statt. Letztere bestehen vorherrschend aus kleinen Quarzkörnchen und zahlreichen Glimmerblättchen, welche durch ein sandig-thoniges Cäment verbunden werden. Beimengungen von Feldspathkörnchen sind in vielen Sandsteinen nicht selten; wo sie sich mehren, entstehen ächte Arkosen. Die arkoseartigen Sandsteine treten in besonderer Häufigkeit in der Nähe der Gneissgrenze, also als liegendste Schichten des Culms auf; sie sind aus zertrümmertem, fein zerriebenen und wieder verkitteten Gneissmaterial entstanden, und da sie meist eine mehr oder minder deutliche Schieferung zeigen, so spiegeln sie oft den Charakter ächter Gneisse wieder. Ein aufmerksamer Beobachter wird freilich diese »regenerirten Gneisse« nie mit ächten verwechseln; da die fragmentare Beschaffenheit von Feldspath, Glimmer und Quarz (— letzterer ist oft deutlich abgerollt und in grösseren, bis erbsengrossen Körnern vorhanden —) hervortritt. Die Führung von kohligen oder anthracitischen, wenn auch undeutlichen Pflanzenresten, giebt ausserdem für die richtige Bestimmung derartiger Gesteine als Arkosen oder feldspathige Grauwacken den richtigen Fingerzeig. Die liegenden Culmschichten, welche bei Colonie Luisenthal in der Nähe des Hausdorfer Thales, sowie an mehreren Punkten bei Falkenberg anstehen, sind als Arkosen entwickelt; letztere kommen jedoch auch in höheren Schichten in oft nur 0,5—1,0 Meter mächtigen Bänken und mit Thonschiefer wechsellagernd vor. Beim Vorherrschen von Quarz, welchem Glimmerblättchen in überaus reichlicher Zahl beigemengt sind, entstehen feinschieferige Sandsteine, welche oft ein glimmerschiefer-ähnliches Aussehen aufweisen; sie treten fast regelmässig in den hangenden Culmschichten auf und sind meist Begleiter der Gabbro-Conglomerate. Thonschiefer und Sandsteine (Grauwacken) sind auf der Karte nicht von einander getrennt worden. Die Gneiss-Conglomerate, wie sie an mehreren Stellen des Hausdorfer Culms und im nördlichen Theile des Wartha'er Culm-Distrikts (Volpersdorf, Ebersdorf, Silberberg u. s. w.) entwickelt sind, haben im Gebiete der Karte keine Ausbildung erfahren.

Die Gabbro-Conglomerate sind ein neu erkanntes Glied im Culm. Diese auffälligen und zahlreichen Ablagerungen sind

weder auf der älteren Karte verzeichnet oder in der von J. Roth dazu verfassten Beschreibung erwähnt, noch findet man in der jüngsten Beschreibung des Hausdorfer Culms [1]) einen Hinweis auf dieselben. Einige dieser conglomeratischen Bildungen werden schlechthin als Lager von massigem Gabbro bezeichnet. Das gilt namentlich von den Conglomeratlagern am Leerberge bei Hausdorf, an der Haferlehne bei Köpprich, der Reichelskoppe bei Falkenberg und dem Lager am Glatzhübel bei der Oberförsterei Volpersdorf. Alle diese Punkte, welche am Rande des Eulengebirges sich hinziehen, sollten nach Kalkowsky [2]) noch zum archäischen Gneisssystem und somit zu den krystallinischen Schiefern zählen. — Mit den bereits genannten Vorkommen sind von Volpersdorf bis nach Colonie Weitengrund fünfzehn einzelne Conglomeratlager aufgefunden und in die Aufnahmskarte verzeichnet worden. Auf das Areal der beigegebenen Karte fallen fünf Lager von Gabbro-Conglomerat, und man erkennt, dass dieselben auf der Grenze zwischen Culm und Obercarbon abgelagert sind. Ein gleiches Niveau nehmen auch die meisten anderen Gabbro-Conglomerate ein, so die Lager am Leerberge, an der Haferlehne bei Köpprich und am Glatzhübel bei Volpersdorf. Mehrere andere Lager treten auch im mittleren und tiefsten Niveau des Culms auf. (Lager bei der Tränkenförsterei und im Köhlergrunde bei Hausdorf.)

Die Gerölle der Gabbro-Conglomerate entstammen dem Neuroder-Schlegeler Gabbrozuge; die verschiedenen Gesteinsvarietäten, wie der grüne und braune Gabbro Rose's, Serpentin, Forellenstein, das Anorthitgestein und das Gestein der Schlegeler Berge, lassen sich in den einzelnen Lagern bald auffinden und sind fast insgesammt in jedem derselben zugegen. Die Grösse der Gerölle und Bruchstücke ist eine recht verschiedene; sie sind nuss-, ei-, faust- bis kopfgross; aber auch grössere Blöcke, oft 0,5 Kubikmeter haltend, sind häufig darin zu bemerken. Grosse und kleine Gerölle sind bunt durcheinander gemischt; beide sind durch ein

---

[1]) Schütze l. c.

[2]) Die Gneissformation des Eulengebirges S. 49.

fein- bis grobsandiges Cäment, aus fein zerriebenem Gabbro bestehend, verbunden; letzteres nimmt bei vorgeschrittener Verwitterung eine lehmige Beschaffenheit an. Die Conglomeratnatur dieser Ablagerungen zeigen in besonders instructiver Weise die Vorkommen am Calvarienberge in Hausdorf (namentlich recht gut durch den Bachlauf entblösst), das Lager am Wege von Hausdorf nach der Wenzeslaus-Grube, dasjenige in Falkenberg (durch den Bach und einen Hohlweg an der Reichelskoppe aufgeschlossen) und noch viele andere (namentlich das Lager am Leerberge in einem Hohlwege) ausserhalb unseres Kartengebietes.

Perthit bricht in einem schmalen Trum mit Calcit im Lager an der Reichelskoppe und ist zuerst von uns aufgefunden worden. Er ist von graugrüner Farbe und besteht theils aus kugeligen Aggregaten von kleinen tafel- und säulenförmigen Krystallen der Combination ∞P und oP, theils aus feinfaserigen, radialstrahligstruirten Kugeln von der Grösse einer Haselnuss.

Bemerkenswerth ist jedoch die Thatsache, dass auch an zwei Stellen anstehender Gabbro, also Gabbro auf ursprünglicher Lagerstätte im Hausdorfer Culm der Beobachtung entgegentritt. In unmittelbarer Nähe der Chausseekrümmung oberhalb des Chausseehauses bei Hausdorf ragt als kleiner Fels aus Culmschiefern Olivingabbro (aus Labrador, Diallag, Olivin und Eisenkies zusammengesetzt) hervor. Ob er älter, als die ihn umgebenden Culmschiefer, ob annähernd gleichzeitig mit denselben entstanden, lässt sich an dieser Stelle nicht ermitteln. Da weiter nach W. im diluvialen Gneissschotter Blöcke von Olivingabbro gefunden werden, so setzt das in Rede stehende und auf der Karte eingetragene Vorkommen entweder westwärts fort und ist nur durch die diluvialen Bildungen verdeckt, oder es treten nach Falkenberg zu noch mehrere Lager von Gabbro im Culm auf, die jedoch gleichfalls durch diesen Umstand der Beobachtung entzogen werden. — Bei Colonie Weitengrund ist jedoch noch ein zweites Lager von Olivingabbro im Culm vorhanden. Aus den Lagerungsverhältnissen an diesem Punkte scheint hervorzugehen, dass dieser Gabbro vom Alter des Culm ist, wenn man nicht lieber die Annahme vorzieht, dass die

Culmschiefer den etwas älteren Gabbro an dieser Stelle umlagert haben.

Die versteinerungsführenden Kalksteine vom Alter des Kohlenkalkes kommen nur in kleinen Linsen oder schwachen Bänken in Wechsellagerung mit Culmschiefern und Sandsteinen vor. Ueber die in ihnen auftretenden thierischen und pflanzlichen Reste verweisen wir auf die Arbeit P. von Semenow's [1]) und auf das Verzeichniss Schütze's [2]). Auf unserer Karte sind die Kalklager, um eine Vereinfachung der Darstellung zu erzielen, nicht eingetragen worden.

In den hangendsten Culmschichten, und zwar meist auf der Grenze zwischen Culm und Obercarbon, finden sich an mehreren Stellen auch dolomitische Kalksteine. Sie sind bräunlich bis graugelb, reich an Dolomit- und Eisenspath sowie Quarz; sie werden von zahllosen kleinen Trümern, aber auch grösseren Gängen von hornsteinartigem Quarz durchzogen und haben deshalb oft eine kieselige Beschaffenheit. Brauneisen, Eisenglanz und Kupfererze sind auf Kalkspathtrümern in geringer Menge hin und wieder eingesprengt. Solcher Kalkstein bildet über Gabbro-Conglomerat ein Lager an der Reichelskoppe bei Glätzisch-Falkenberg; hornsteinartiger Quarz ist an diesem Fundorte in reichlicher Menge mit dem dolomitischen Kalkstein verbunden. In ähnlicher Weise ausgebildete dolomitische Kalksteine stehen auch auf der Südwestseite des Leerberges und an den Haferbergen bei Köpprich an; sie sind auch von Trümern und Gängen von Hornstein durchsetzt, deren Hohlräume mit zahlreichen kleinen Quarzkryställchen ausgekleidet sind. Eine Felspartie am Leerberge, welche besonders reich an solchen Ausfüllungen ist, wurde bekanntlich wegen dieser Beschaffenheit von Leopold v. Buch [3]) mit dem Namen »Diamantfels« belegt.

Beide letztgenannten Vorkommen von dolomitischem Kalkstein, ferner die Gabbro-Conglomerate an der Haferlehne und die sie begleitenden feinschieferigen, glimmerreichen Sandsteine, welche Bildungen sämmtlich zum Culm zu ziehen sind, vermitteln theilweise

[1]) Fauna des schlesischen Kohlenkalkes. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. VI, S. 317—404.

[2]) l. c. S. 62—69.

[3]) Versuch einer mineralogischen Beschreibung von Landeck 1797.

den Zusammenhang des Hausdorfer Culm mit dem Wartha'er; sie bilden nämlich vom Leerberge bis zur Eisenkoppe bei Volpersdorf eine schmale, aber fortlaufende Zone, welche durch die Gneiss-Conglomerate des letzteren Berges direkt, also ohne irgend welche Unterbrechung mit dem ehemals bei Volpersdorf angenommenen Nordende des Wartha'er Culmgebietes in Verbindung tritt. Diese Zone stellt aber auch den Zusammenhang mit dem Südostende des Hausdorfer Culms, das man, wie erwähnt, an den Nordwestrand des Leerberges verlegte, her, indem einerseits die Gabbro-Conglomerate an der Nordostseite des eben genannten Berges nach der Tränkenförsterei zu eine beträchtliche Strecke weit zu verfolgen sind, andererseits sich auf derselben Bergseite in der anstossenden Einsenkung grauwackenartige Sandsteine haben nachweisen lassen. — Eine ausführliche Schilderung dieser Verbindungszone des Culms muss hier unterbleiben. Bemerkt muss indess werden, dass SCHÜTZE[1]) mehrfach von dieser Verbindung spricht, ohne dass er entweder die wichtigsten der verbindenden Gebirgsglieder, wie das Gabbro-Conglomerat bei Köpprich, das Gneiss-Conglomerat der Eisenkoppe und den Grauwackensandstein nordöstlich des Leerberges nicht kennt, mindestens nicht erwähnt, oder wenigstens nicht entsprechend deutet (Eisenkoppe).

Die Variolit-führenden Conglomerate im Culm bei Hausdorf gehören wegen ihrer verschiedenen Gerölleführung zu den polygenen Conglomeraten und unterscheiden sich dadurch von den mehrfach genannten Gabbro-Conglomeraten. Wie die speciellere Beschreibung der ersteren zeigen wird, überwiegen an Zahl die Gerölle und Bruchstücke anderer Gesteine die der Variolite. Wir vermeiden den allgemeinen Namen polygene Conglomerate für diese Ablagerungen und wenden besser die obige Bezeichnung dafür an, weil der Variolit als das bei weitem interessanteste, seltenste und deshalb auch wichtigste Gestein derselben zu betrachten ist.

Die Variolit-führenden Conglomerate bieten eine reiche Auswahl und bunte Mischung der verschiedensten Gesteine dar. In erster Linie sind die Gesteine und Mineralien aus der Familie des

[1]) l. c. S. 41—45.

Quarzes zu nennen, welche durch ihre Zahl bedeutend vorherrschen, nämlich Milchquarz, Gangquarz, Hornstein, Eisenkiesel, Quarzit und Lydit. Von den krystallinischen Schiefergesteinen sind zahlreiche Gneissvarietäten, Glimmerschiefer, Hornblendeschiefer, Kalksteine und Phyllite erkannt worden. Granit, meist Pegmatite, und was höchst bemerkenswerth ist, Quarzporphyre befinden sich in geringer Zahl unter den Geröllen. Drei Stücke von letzterer Felsart wurden gesammelt. Ein faustgrosses Fragment zeigt in einer violetten bis bräunlichen, kryptokrystallinen Grundmasse zahlreiche porphyrische Einsprenglinge von röthlichem Orthoklas und rauchgrauen Quarzkörnern. Ein zweites Stück stimmt ziemlich mit dem vorigen überein, während ein drittes Porphyrgerölle in einer grünlichgrauen Grundmasse neben weisslichgrauem, also zersetztem Orthoklas noch Biotit porphyrisch eingesprengt enthält. — Für die Beurtheilung des Alters der Quarzporphyre sind die aufgefundenen Gerölle von nicht geringer Bedeutung; zeigt uns doch der Fund an und für sich, dass in den niederschlesischen Gebirgen manche Quarzporphyre älter als der Culm sind. Der ferneren Untersuchung muss es deshalb vorbehalten bleiben, diese Porphyre in Schlesien aufzufinden. Diese Beziehungen, sowie auch die zahlreiche Zusammenhäufung von seltenen Gesteinen verleihen den Variolit-führenden Conglomeraten einen eigenthümlichen Reiz, so dass ich meine Schritte mit Vorliebe zu denselben bei der Aufnahme lenkte. Liegt doch in denselben ein Stück zerstörten Gebirges vor uns, dessen Schichten zum Theil nur noch in diesen Geröllen übrig geblieben sind.

Ferner betheiligen sich Thonschiefer und grünliche oder graue adinolartige Schiefer in ziemlich grosser Zahl an der Zusammensetzung der Conglomerate. Von Eruptivgesteinen von ungefähr gleichem Alter wurden nur wenige Kalkmandeldiabase aufgefunden; höchst merkwürdig ist jedoch das Fehlen von Geröllen und Bruchstücken des Gabbros, der doch, wie die Darlegung der Lagerungsverhältnisse lehren wird, in selbständigen Lagern in grosser Nähe der Variolit-führenden Conglomerate sich findet. Es wurde wenigstens trotz der aufmerksamsten und öfteren Untersuchung der betreffenden Conglomeratlager keine Spur dieses Gesteins an-

getroffen; es müsste denn dasselbe durch Zersetzung vollständig unkenntlich gemacht worden sein.

Die Gerölle zeigen insgesammt eine starke Abrollung, was auf einen weiten Transport und eine heftige und stark bewegte Strömung der damaligen Gewässer, welche die Gerölle an Ort und Stelle deponirten, schliessen lässt. Bei der Gebirgserhebung sind manche derselben zerbrochen, ihre Theile gegen einander verschoben und nachträglich durch Quarzsubstanz wieder verkittet worden. Aehnliche Verhältnisse hat Beinert [1]) aus Conglomeraten der Grauwacke von Schweidnitz beschrieben. Auf der Oberfläche mancher Bruchstücke, namentlich der Adinolen bemerkt man mehr oder weniger grosse Eindrücke, welche von den benachbarten Fragmenten im Conglomerat herrühren und ebenfalls durch hohen Druck und die damit verbundene chemische Einwirkung verursacht sind. Auf dieselben Ursachen ist das Vorhandensein von erbsengrossen Quarzkörnern, welche sich in manche Gerölle der Adinolen eingebohrt haben, zurückzuführen.

Im allgemeinen sind die Gerölle und Gesteinsbruchstücke der Conglomerate nicht gross. Eine geringe Anzahl derselben sind kopfgross, andere faust- und eigross; die Mehrzahl derselben ist jedoch kleiner. Alle sind jedoch bald mehr oder minder durch ein sandiges bis thoniges Cäment, welches nur aus fein zerriebenem Gesteinsmaterial besteht, fest verkittet, so dass man das Gestein bisweilen wohl auch als conglomeratischen Sandstein bezeichnen könnte.

Die Variolit-führenden Conglomerate erscheinen im Culmgebiet bei Hausdorf in drei von einander getrennten Lagern. Das eine, und zwar das liegendste derselben ist zwischen feinspaltigen Thonschiefern eingeschaltet. In seinem grösseren Theile zieht es sich an der oberen Kante des Steilabhanges, welcher sich vom Chausseehause in Ober-Hausdorf in südwestlicher Richtung nach dem dortigen Schlosse zu erstreckt, hin. Mit grosser Wahrscheinlichkeit ist anzunehmen, dass die Gestaltung des Terrains

[1]) Ueber die verschobenen und zertrümmerten Geschiebe in den Conglomeratbänken der Grauwacke bei Schweidnitz u. s. w. 38. Jahresber. d. Schles. Ges. S. 30 — 32. Vergl. auch A. Rothpletz: Mechanische Gesteinsumwandlungen. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1879.

auf der angegebenen Linie durch die grössere Widerstandsfähigkeit der festen Conglomeratbank hervorgerufen wurde. — Die Mächtigkeit des Conglomeratlagers beträgt in der Nähe des Chausseehauses etwas über 2 Meter; sie sinkt jedoch nach SW. zu bis auf eine Stärke von 0,5 und 0,25 Meter herab. Die Längserstreckung desselben beläuft sich, da sein nordwestliches Ende als eine kaum 0,1 Meter starke Bank am Fahrwege nach Falkenberg aufgeschlossen ist, auf 800 Meter.

Die Lagerung der Conglomerate sowohl, als auch der Thonschiefer ist hier eine ungestörte; erstere sind den letzteren vollkommen gleichförmig eingeschaltet. Die Thonschiefer weisen unmittelbar im Liegenden der Variolit-führenden Conglomerate ein Streichen in h. 9 bei einem Fallen von 25^0 nach SW. auf. Es ist dies überhaupt die normale Lagerung der Culmschichten in diesem Niveau; denn bei der ersten grossen Curve, welche die Chaussee oberhalb Hausdorf macht, zeigen die daselbst anstehenden Culmschiefer ein Streichen in h. 9 bei einem Einfallen von 30 — 40^0 nach SW. Eine gleiche Schichtenstellung kommt auch den Schiefern oberhalb der letzten grossen Curve beim Chausseehause zu.

Das grösste von den beiden hangenden Lagern der Variolit-führenden Conglomerate hat seine Entwicklung zwischen Colonie Neu-Mölke und Glätzisch-Falkenberg gefunden. Bei einer Länge von circa 1000 Metern besitzt es in seinem nordwestlichen Theile eine Breite von gegen 300 Metern. Auch orographisch hebt sich dasselbe von den benachbarten Culmbildungen ab; denn es erscheint als ein wohl bemerkbarer Höhenrücken, welcher sich in einem weit sichtbaren Hügel — er trägt auf der Karte das trigon. Sign. 637 — gipfelt. Die grösste Mächtigkeit hat das Lager an genanntem Hügel und mag dieselbe etwas über 10 Meter betragen. Während sein nordwestliches Ende sich kaum merklich verschmälert, also breit ausgeladen endigt, geschieht die Abnahme seiner Breite und Mächtigkeit nach SW. zu allmählich; letztere beläuft sich vor der Endigung des Lagers nur noch auf 1,0 — 0,5 Meter. Sein Hangendes bildet bis zur Grenze des Obercarbons ein 300 bis 400 Meter breiter Streifen von Thonschiefern und Gabbro-Conglomeraten. — Der Culmdistrikt, welcher diese Variolit-führenden Conglomerate einschliesst, weist eine durchaus normale Lagerung

seiner Schichten auf. So streichen die theils röthlichbraunen, theils grauschwarzen Culmschiefer am Wege nach der Försterei Neu-Mölke im Hangenden der Conglomerate h. 8 bei einem Einfallen von 45° gegen SW.; auch die liegenden Thonschiefer besitzen die gleiche Schichtenstellung.

Das dritte Conglomeratlager, welches augenscheinlich ehemals dasselbe Niveau, wie das vorige eingenommen hat, ist durch Verwerfungen zerstückelt. Nur zwei von einander weit getrennte Bruchstücke lassen sich jetzt noch an der Oberfläche beobachten, während sein mittlerer Theil bei diesem Vorgange, jedenfalls wiederum mehrfach getheilt und zerrissen, in die Tiefe gesunken zu sein scheint; von demselben fehlt wenigstens an der jetzigen Oberfläche jede Spur.

Das südliche, noch erhaltene Ende des Conglomeratlagers streicht auf dem Finkenhübel (576 Meter hoch) zu Tage aus und zieht sich bei einem Streichen in h. 3 und einem Fallen von 30° gegen NW. zum Neu-Mölker Thal herab. In nordwestlicher Richtung von dem eben erwähnten Hügel und in einer Entfernung von circa 300 Metern trifft man am Wege nach Neu-Mölke wiederum auf eine Einlagerung von polygenem, auch hier Variolit-führendem Conglomerat. Die Erstreckung des letzteren beläuft sich auf nur 150 Meter und dasselbe hält die Richtung NO. nach SW. ein. Es ist dies der andere Theil des besagten Conglomeratlagers.

Vergleicht man nun die Schichtenstellung der Culmschichten im Bereiche der beiden Theilstücke des dritten Lagers, so ergiebt sich, dass sie sowohl von den nordwestlich, als auch südöstlich angrenzenden Schichten wesentlich abweicht. Die Lagerung der ersteren ist oben schon besprochen worden; es erübrigt noch die der letzteren zu betrachten. Die hangenden Schichten, welche als Schiefer und Grauwackensandsteine durch den von Hausdorf nach der Wenzeslaus-Grube führenden Weg aufgeschlossen sind, besitzen im allgemeinen ein Streichen in h. 8 bei einem Fallen von 25—30° gegen SW. Diese Stellung der Schichten hält bis zur Krümmung des Weges, von wo er sich alsdann nach S. wendet, an. Auch die weiter im Liegenden auftretenden Culmschiefer, so im Schlosspark und an dem von da nach NW.

führenden Feldwege zeigen dasselbe Verhalten; sie streichen h. 9 und fallen 30⁰ gegen SW. Dem obigen Hauptstreichen entspricht auch der Verlauf der Grenze zwischen Culm und Obercarbon, welche allerdings in der Nähe des Neu-Mölker Thales eine rein ostwestliche Richtung bei etwas steilerem Fallen (40—50⁰) annimmt; trotzdem ist bis hierher die Lagerung zwischen beiden Carbonstufen eine normale und wie das Profil am Wege nach der Wenzeslaus-Grube lehrt, eine gleichsinnige.

Unter dem weissen Quarz-Conglomerat des Obercarbons folgen als Liegendes bis zur Wegkrümmung folgende, zum Theil undeutlich entblösste Culmschichten, nämlich: 1) Gabbro-Conglomerate (5 Meter breit); 2) feinschieferige, glimmerreiche Sandsteine, welche im Hohlwege ein Fallen von 40—50⁰ gegen SW. aufweisen; und 3) Gabbro-Conglomerate, welche bis zu 3 Meter Tiefe durch den Weg angeschnitten sind und in einer Breite von 75 Meter daselbst ausstreichen. Thonschiefer und Grauwacken unterteufen die Conglomerate und obwohl nur in Bruchstücken auf den Feldern vorhanden, spricht doch keine Wahrnehmung für irgend welche bemerkenswerthen Störungen innerhalb der betreffenden Schichten.

Culm und Obercarbon sind zwischen dem Hausdorfer und Neu-Mölker Thale conform gelagert und eine Discordanz zwischen beiden ist, wenn man selbst nur das Fallen berücksichtigt, durch keine Beobachtungen über Tage begründet. Schütze[1]) nimmt eine solche ungleichförmige Lagerung an und stellt sie auch bildlich im Profile der Wenzeslaus-Grube dar, indem er das Fallen des Grenzconglomerats mit 40—50⁰, das der Culmschiefer aber mit 25—30⁰ Neigung angiebt. Meines Wissens ist durch unterirdischen Betrieb die Grenze zwischen beiden niemals erreicht und aufgeschlossen worden, und so sind wahrscheinlich bei dem Entwerfen des Profils weit von einander gelegene Beobachtungspunkte verwendet, welche zu dieser Annahme und Darstellung verleitet haben.

Was nun die angenommene Discordanz bezüglich des Streichens der beiderseitigen Straten nach Schütze[2]) betrifft, so wird das Folgende die erwünschte Aufklärung liefern. Auf der Nord-

[1]) l. c. Profil 18 der Tafeln.
[2]) l. c. S. 249.

westseite des an der Wegkrümmung aufgeschlossenen Gabbro-Conglomerats setzen feinschieferige Thonschiefer mit durchaus entgegengesetztem Streichen und Fallen (Str. NO. — SW., F. 35 — 40° gegen NW.) auf, welchen auch der südwestliche Theil des dritten Lagers der Variolit-führenden Conglomerate eingeschaltet ist. Durch Verwerfungen sind diese Culmschichten in das Niveau und in diese abweichende Stellung gelangt.

Eine sehr deutliche Störung setzt auf der Grenze zwischen Gabbro-Conglomerat und Schiefer auf und streicht bei sehr steilem, nordwestlichen Einfallen h. $5^5/_8$; sie wird durch eine andere, h. $10^3/_8$ streichende Störung abgeschnitten. Letztere verläuft über den Finkenhübel, schneidet hier das Conglomeratlager ab und lässt sich in derselben Richtung weiter verfolgen, so dass sie auch den zweiten Abschnitt des dritten Conglomeratlagers trifft, welcher gleichfalls an ihr abzusetzen scheint. — Zwischen den beiden Theilstücken des dritten Lagers liegen noch mehrere andere Verwerfungen, welche theils mit der erstgenannten parallel verlaufen, theils eine andere Richtung einschlagen. Bei der Vereinigungsstelle der beiden Feldwege, nordwestlich vom Finkenhübel, muss eine bedeutende Störung aufsetzen; denn während die Culmschiefer auf dem südlichen Feldwege in h. 8 streichen und 65° gegen SW. fallen, nehmen sie zwar nach dem genannten Punkte zu eine ziemlich horizontale Lage an, welche aber westwärts desselben plötzlich wechselt, so dass die dortigen Schiefer erst nordsüdlich streichen, dann aber bei einem Streichen NO. — SW. gegen NW. mit 45° Neigung einschiessen. Die hier anzunehmende Verwerfung setzt somit vom erwähnten Kreuzungspunkte nach SW. zum Neu-Mölker Thale herab, durchquert dasselbe und manifestirt sich noch am jenseitigen Thalgehänge dadurch, dass die Conglomerate des Obercarbons in das Niveau der dort anstehenden Gabbro-Conglomerate und Culmschiefer gerückt sind, so dass also das Obercarbon nach NO. zu gesunken erscheint. Ein durchgängiges Zurückweichen des letzteren nach NO. zu lässt sich von dieser Stelle an bis zum Wege, welcher nach der Wenzeslaus-Grube führt, wie ein Blick auf die Karte lehrt, constatiren. Wäre das nicht der Fall, so müsste nach der Lagerung des Obercarbons an jenem Wege auch

am rechten Gehänge des Neu-Mölker Thales bis zu seiner südlichen Wendung noch ein schmaler Streifen von Culmschichten anstehen. Da aber das Gegentheil stattfindet, also carbonische Conglomerate dort zu Tage ausgehen, so ist das Obercarbon durch die angegebene Störung mit betroffen worden. — Dass aus dem gestörten Culmgebiet ausser dieser Verwerfung noch andere in das Obercarbon übersetzen und bald diese, bald eine nordsüdliche Richtung einnehmen oder auch einer in h. $10^3/_8$ streichenden Linie entsprechen, ist wahrscheinlich und dies stimmt auch mit den Wahrnehmungen im östlichen Felde der Wenzeslaus-Grube, in welchem die Verwerfungen die letztere Richtung durchschnittlich einhalten, überein. — Dass die steilere Stellung der Culmschichten und des Obercarbons an der Strasse zur Wenzeslaus-Grube mit den grösseren Störungen in diesem Gebiete womöglich in ursächlichen Zusammenhang zu bringen ist, soll nur noch nebenbei bemerkt werden. Ferner mag noch hervorgehoben werden, dass die Gebirgsstörungen sich nicht nur auf das so umschriebene Culmgebiet beschränken, sondern sich auch in den nach NO. zu anstossenden, also liegenden Culmschichten bemerklich machen. So scheint eine tiefgreifende Verwerfung von der mehrmals genannten Wegkreuzung nach NO. bis in das Hausdorfer Hauptthal fortzusetzen, in welchem die Culmschiefer an einigen Stellen nicht nur im Streichen, sondern auch im Fallen auffallende Aenderungen zeigen; letzteres ist entweder ein sehr steiles nach SW. gewendetes oder geradezu ein entgegengesetztes; es ist also nach N. gerichtet.

Die Discordanz zwischen Culm und Obercarbon, welche Schütze in diesem Gebiete constatirt zu haben meint, und auf welche er weittragende Schlüsse baut[1]), existirt nicht. Beide Abtheilungen des carbonischen Systems sind aber in dieser Gegend gleich stark von Gebirgsstörungen betroffen worden, die sich deutlicher im Culm als im Obercarbon hervorheben und im ersteren somit sich auch leichter beobachten lassen.

Anhangsweise mögen sich noch einige Worte über die diluvialen Bildungen der Karte anschliessen. Die diluvialen Gebilde sind Gneissschotter, welche in schüttiger und grusiger oder lehmiger

[1]) l. c. S. 249.

Gneissmasse zahlreiche Gneissblöcke und -Bruchstücke enthalten. Grösse und Zahl der letzteren ist geradezu überraschend, wie beispielweise die Aufschlüsse an der Chaussee von Hausdorf nach Steinkunzendorf an vielen Punkten lehren; auch in der Umgebung der Chaussee sind die Blockanhäufungen, welche wahre Felsenmeere von nicht unbeträchtlicher Ausdehnung bilden, höchst beachtenswerth. Die Blöcke von ganz bedeutenden Dimensionen sind regellos über und neben einander gethürmt; an einem wurden folgende Maasse gefunden: 6,75 Meter lang, 1,65 Meter hoch und 3 Meter breit. — Ob lediglich stürzende Wassermassen (Wolkenbrüche) diese massenhaften Blockanhäufungen und Schotter mit ihren riesengrossen Blöcken vom Kamme und den Abhängen des Eulengebirges auf das durch Erosion erniedrigte und flachgeneigte Culmgebiet herunter geführt haben, ob Bergstürze oder eine andere transportirende Kraft hierbei in Frage kommen, lässt sich vorläufig noch nicht bestimmt sagen; es müssen sich vielmehr die darauf bezüglichen Beobachtungen mehren, bevor eine Entscheidung über die Entstehung dieser interessanten, diluvialen Bildungen gefällt werden kann. Ihre Mächtigkeit beträgt an vielen Stellen 3 bis 5 Meter.

II [1]).

Die mit dem Namen Variolit belegten Gesteine, welche aus vorstehend beschriebenen Conglomeraten des Hausdorfer Culms entstammen, zeigen eine zweifache Ausbildung und bekunden da-

[1]) Literatur:

C. W. Gümbel: die paläolith. Eruptivgest. des Fichtelgebirges. München 1874.

F. Zirkel: die Struktur der Variolite. Ber. d. Kgl. sächs. Ges. d. Wissensch. 1875.

E. Geinitz: über einige Variolite aus dem Dorathale bei Turin. Tschermak's mineral. u. petrogr. Mitth. 1876.

H. Rosenbusch: Mikrosk. Physiogr. d. mass. Gesteine, S. 357—367, 1877.

Michel-Lévy: Structur et composition minéralogique de la Variolite de la Durance. Compt. rend. 1877.

C. W. Gümbel; Geogn. Beschr. des Fichtelgebirges, S. 213 ff., 1879.

K. A. Lossen: Variolitische Diabase des Harzes. Jahrb. d. Königl. preuss. geol. Landesanstalt für 1880.

A. Leppla: der Remigiusberg bei Cusel. (Variolitähnl. Bildungen.) N. Jahrb. 1882, Bd. II, Heft 2, S. 134.

durch ihre Zugehörigkeit zu zwei Gesteinsvarietäten. Die eine derselben ist nur in einem über faustgrossen Gerölle vorhanden und schliesst sich in Struktur und Zusammensetzung an die Variolite des Vogtlandes und Fichtelgebirges an; ihre Herkunft würde demzufolge auf devonische Schichten Niederschlesiens verweisen. Das zweite Gestein, welches in grosser Zahl der Untersuchung zu Gebote stand und dem wir denselben Namen beilegen, ist in gewisser Beziehung von dem vorigen und sonst bekannten Varioliten verschieden, so dass es wahrscheinlicher Weise einem anderen Gesteinsverbande entstammt. Die nähere Begründung, welche die Bezeichnung auch dieses Gesteins als Variolit rechtfertigt, wird die specielle Beschreibung desselben liefern; dieser muss jedoch die Feststellung des Begriffs der variolitischen Struktur vorausgeschickt werden.

Es geschieht dies hiermit, indem wir uns wörtlich an die treffliche und präcise Definition Carl Friedr. Naumann's [1]), welche er in seiner Geognosie giebt, halten. »Die variolitische Struktur ist nahe verwandt mit der sphärolithischen und besteht wesentlich darin, dass in einer dichten oder feinkörnigen, auch wohl schieferigen Grundmasse rundliche Concretionen ausgeschieden sind, welche sich durch ihre Farbe und Consistenz, bisweilen auch durch eine undeutliche radial-faserige Textur von der Grundmasse unterscheiden, ausserdem aber mit dieser innig verwachsen und verflötzt, also nicht scharf begrenzt sind. Sie erscheinen daher auch im frischen Gesteine nur undeutlich contourirt und werden gewöhnlich erst durch die Verwitterung recht sichtbar gemacht, welcher sie weniger unterworfen sind, als ihre Umgebung, weshalb sie dann auf der Oberfläche des Gesteins wie Pocken (*variolae*) hervortreten.«

Die grössere Zahl der aufgesammelten Variolite zählt, wie gesagt, der zweiten Varietät zu. Ihre Grösse stimmt mit derjenigen der übrigen Geröllstücke in den polygenen Conglomeraten überein; sie sind demnach nuss-, ei-, faust- bis kopfgross. Der Menge nach stehen sie vielen der aufgeführten Gesteine merklich nach.

[1]) Bd. I, S. 445.

An manchen Stellen der Conglomeratlager lassen sie sich oft erst nach längerem Suchen auffinden; da aber die Conglomerate zum Theil zur Beschotterung der Strassen verwandt, zum Theil ihre Gerölle von den Feldern abgelesen und ebenfalls auf die Wege geschüttet werden, so lassen sie sich auf den letzteren in der Nähe der Lager leichter und in grösserer Zahl sammeln.

Die Vergleichung von beinahe hundert mir zur Verfügung stehenden Gesteinsproben lehrt, dass ihr Habitus und Bestand ein ziemlich gleichbleibender ist.

Die Betrachtung des Gesteins mit blossem Auge lässt in einer grünlichen, meist ölgrünen bis grünlichgrauen, dichten, also mikrokrystallinen Grundmasse die Variolen erkennen. Die kugeligen Concretionen, die Variolen, liegen in derselben entweder dicht gedrängt, kaum 1—2 Millimeter breite Streifen der Grundmasse zwischen sich lassend, oder etwas weitläufiger, so dass sie durch 3—5 Millimeter breite Partieen der letzteren von einander getrennt werden. Ihre Anordnung ist eine vollkommen unregelmässige; es ist keine etwa auf Schichtung zu beziehende geradlinige Anordnung, noch viel weniger eine lagenartige Sonderung von Variolen und grünlicher Zwischenmasse zu bemerken. Die Grösse der Variolen ist eine wechselnde; die grössten bis jetzt beobachteten sind erbsengross; andere sind nur hirsekorngross; die Mehrzahl variirt zwischen diesen beiden Grössen; andere sind endlich nur so gross wie ein Mohnkorn. In den einzelnen Geröllen sind die Variolen meist gleichgross; nie kommen die grössten und kleinsten neben einander vor.

Ihre Vertheilung ist im Gestein eine zweifache; sie erscheinen entweder einzeln oder zu mehreren mit einander verbunden. Letzterer Fall vollzieht sich theils als linienförmige Aneinanderreihung, indem mehrere, oft fünf oder sechs an Zahl sich perlschnurartig folgen, theils als haufenweise Gruppirung, indem ebenso viele um eine bestimmte Variole, welche gewissermaassen das Centrum bildet, eng herantreten. In beiden Fällen rücken die einzelnen Variolen so eng zusammen, dass sie mit einander verfliessen, demnach an ihren Berührungsstellen keine farbige, wenigstens mit blossem Auge und der Loupe erkennbare

Grundmasse zwischen sich lassen. Ihre Farbe ist eine grauweissliche; sie entsteht durch Verwitterung, und es sind so gefärbte Variolen deshalb auf der Oberfläche der Gerölle oder bei starker Zersetzung bis tief ins Innere der letzteren zu finden. Auf frischem Bruche sind sie meist violettgrau gefärbt und mit einem Stich ins Fleischrothe versehen. Bei dieser Beschaffenheit heben sie sich von der Grundmasse wenig deutlich ab, wie dies bei angegriffenen Gesteinspartieen seltener der Fall ist. Sowohl im frischen, als auch im zersetzten Zustande findet jedoch ein allmähliches Verfliessen von Variolensubstanz und Grundmasse statt, während ein Absetzen der ersteren gegen die letztere mit scharfer Grenze nicht nachzuweisen ist. — Ihre Erscheinungsweise an der Oberfläche des Gesteins ist eine doppelte; sie ragen in manchen Handstücken über die Grundmasse halbkugelförmig hervor, manchmal sind sie dagegen theilweise ausgewittert und pockennarbig gegen die benachbarte Grundmasse vertieft. Oft ist ihre Oberfläche jedoch nach keiner Richtung beeinflusst und daher weder eine Erhabenheit, noch eine Vertiefung an denselben zu beobachten. Der Bruch der Felsart ist in der Regel ein hakiger bis splittriger, selten ein kokkolithartiger.

Bestimmte Gemengtheile lassen sich mit blossem Auge oder mit der Loupe wegen der dichten, mikrokrystallinen Beschaffenheit des Gesteins, welche mit gewissen Hornfelsen und Adinolen zu vergleichen ist, ausser einzelnen Pünktchen von Eisenkies nicht nachweisen. Den Feldspathgehalt verräth namentlich der verwitterte Zustand der Variolen, während die Führung von Quarz sich dadurch bekundet, dass das Gestein Glas ritzt. Als sekundäre Bestandsmassen tritt ausserdem Quarz in Schnüren und Trümchen im Gestein zahlreich auf, und es ist die Mehrzahl der Gerölle von einem regellosen Netzwerk derselben durchzogen.

Die mikroskopischen Verhältnisse der Variolite lassen sich am zweckmässigsten dadurch zur Darstellung bringen, dass man nach der Grösse der Variolen, welche gross, mittelgross und klein sind, drei Abtheilungen unterscheidet, wodurch auch gewisse mikroskopische Eigenthümlichkeiten ihren Ausdruck finden. Die Ergebnisse der chemischen Untersuchung des Gesteins sollen gleichzeitig damit verknüpft werden.

Der erste Typus der Variolitgerölle zeichnet sich dadurch aus, dass sie die grössten Variolen führen, welche die überwiegende Masse des Gesteins ausmachen; die Grundmasse tritt dagegen stark zurück und ist oft nur in 0,1 Millimeter breiten Streifen vorhanden. Die Variolen sind auch, was vorausschickend bemerkt werden mag, durchgängig reicher an Feldspath und ärmer an färbenden Mineralien als die der beiden folgenden Gruppen. Ihre Beschaffenheit giebt uns den Schlüssel für die richtige Beurtheilung der vorliegenden Variolite überhaupt, als deren Gemengtheile Plagioklas, Quarz, Chlorit, Muscovit und Eisenkies vorzugsweise zu nennen sind.

Die Variolen sind grösstentheils aus Feldspath zusammengesetzt, welcher wohl mit geringer Ausnahme den Plagioklasen zugehört. Die triklinen Feldspathe sind schon bei 60—80 facher Vergrösserung in zahlreichen und deutlich erkennbaren Individuen in vielen Variolen zu constatiren; bei Anwendung stärkerer Systeme vermehren sich jedoch die mit Zwillingsstreifung ausgestatteten Durchschnitte. Der Form nach kann man die grösseren Plagioklase einerseits in leisten-, tafel- und keilförmige, andererseits in rundlichkörnige eintheilen. Die schmale Leistenform ist in einer Anzahl der Durchschnitte ausgeprägt; selten sind jedoch ihre Contouren geradlinig begrenzt; dasselbe gilt von den tafelförmigen, welche durchgängig kleiner als die vorigen sind und wohl meist Querschnitten derselben angehören. Bei jenen kommt es wohl vor, dass eine Längsseite scharf geradlinig verläuft, die andere aber bald mehr oder weniger stark ausgebuchtet, oft sogar zackig begrenzt ist. In letzterm Falle ähneln die Plagioklase einem Kamme, da die kleinen Zacken dicht gedrängt hervortreten und die eine Längsseite vollständig mit ihnen besetzt ist, während an der andern keine Andeutung von Zackung zu erkennen ist. Die Aehnlichkeit wird oftmals dadurch noch erhöht, dass die oft zahlreiche Zwillingsstreifung auf der Längserstreckung senkrecht steht, also den zahnförmigen Fortsätzen parallel verläuft. Die keilförmigen Durchschnitte der Plagioklase sind ziemlich häufig vertreten und ihre Zwillingslamellen sind meist auch keilförmig. Den rundlichen Plagioklasen ist fast stets eine mehr oder minder ausgebuchtete Umgrenzung eigenthümlich; vielfach streben auch sie die Leisten-

form an und stellen sich demnach als länglichrunde Feldspathe dar. Die Anordnung der Zwillingsstreifung ist abwechselnd ausgebildet; in den leistenförmigen Plagioklasen geht sie entweder der Längsausdehnung parallel oder steht zu ihr senkrecht; sie durchsetzt den Feldspath seiner Länge nach ganz gleichmässig oder ist unterbrochen oder nur auf einen Theil des Durchschnitts beschränkt; oft ist sie dicht gedrängt (bis zu 30 Lamellen konnten an einigen gezählt werden) oder nur weitläufig angeordnet.

Die Grösse der Feldspathe ist, wie sich aus der mikrokrystallinen Beschaffenheit des Gesteins, das sie sowohl in den Variolen, als auch in der Grundmasse führt, ergiebt, naturgemäss klein. Die grössten gemessenen haben eine Länge von 0,015 bis 0,2 Millimeter bei entsprechender Breite.

Die Art der Plagioklase ergiebt sich theils aus der beobachteten Auslöschungsschiefe, welch' letztere zwischen 0^0 und 21^0 liegt, theils aus der chemischen Zusammensetzung des Gesteins. Die häufigsten Ablesungen an den Plagioklasen gaben meist Werthe, die von 14—21^0 aufwärts liegen, viele zeigen links und rechts 17^0; andern kommt eine Auslöschungsschiefe von 0—5^0 zu. Diese Beobachtungen drängen zu der Annahme, welche auch durch die beiden unten anzuführenden chemischen Analysen bestätigt wird, dass die Plagioklase Albite sind. Der Natrongehalt (No. I 2,7 pCt. und No. II 3,62 pCt.) welcher ausschliesslich auf Feldspath zu beziehen ist, und der geringe Kalkgehalt (No. I 0,23 pCt.; No. II 0,13 pCt.), der, wenn man diesen voll und ganz, was aber aus noch anzuführenden Gründen nicht zulässig ist, dem Plagioklas zuschreiben könnte, sprechen für die Zutheilung derselben zur Albitreihe. Dafür spricht ausserdem der Gehalt an Kieselsäure, dessen hoher Betrag nicht lediglich durch das Vorhandensein von Quarz, der gegen den Feldspath sehr zurücktritt, erklärt werden kann. Möglich ist es, dass die Albite einen gewissen Theil von Kali enthalten und derselbe darauf zu verrechnen ist. — Ob ein geringer Theil der Feldspathe dem Orthoklas zugehört, lässt sich mit Bestimmtheit nicht entscheiden.

Die Aggregation der Feldspathe lässt sich aus der Struktur der Variolen erkennen, und es giebt Fig. 1 auf Taf. XI ein Bild

einer grösseren Variole bei 300facher Vergrösserung. Die Variole konnte nicht vollständig dargestellt werden, und daher erscheint ihr Centrum in der Abbildung mehr nach links oben gerückt, damit noch ein Theil ihrer Peripherie gezeichnet werden konnte.

Die Variole ist fast frei von kleinen, grell polarisirenden Fäserchen, borstigen Körnchen und Blättchen, deren Natur weiter unten erörtert werden soll; nur zwei grössere Eisenkiespartikel liegen in ihrer Mitte und sind dunkelschwarz getuscht. Die Hauptmasse der Variolen besteht aus Albit (a), der im Centrum in etwas grösseren verzwillingten Individuen, als nach dem Rande zu vorhanden ist. In der Regel sind die grösseren und kleineren Feldspathkörnchen so neben einander gelagert, dass sie eine etwas ungleichmässig körnige, richtungslose Struktur zu Stande bringen. Ein ganz geringer Theil der Variolensubstanz zählt dem Quarz (qu) zu, welcher unregelmässig contourirt, entweder als unregelmässig umgrenzte Körnchen oder feine längliche Stäbchen zwischen den Feldspathen vertheilt ist. Sein Vorhandensein wird durch die chemischen Analysen der Variolite angezeigt und u. d. M. ist er durch seine grellen Polarisationsfarben kenntlich. — Hin und wieder zeigt sich jedoch in den Variolen eine gewisse Anlage zur kugeligen Gruppirung, welche sich durch sternförmige Anordnung der leistenförmigen und länglichrunden Albite bekundet. In Fig. 1 sind diese Verhältnisse nur im oberen Theile des linken Feldes angedeutet, wo mehrere derselben nebst einem Glimmerblättchen (gl) zu einer radialstrahligen Partie zusammentreten. In manchen anderen Varioliten ist diese Aggregationsweise etwas deutlicher zur Ausbildung gelangt; sie geht oft so vor sich, dass um ein kleines Feldspathkörnchen sich leistenförmige Albite strahlenförmig setzen, deren Zwischenräume von keilförmig gestalteten ausgefüllt werden. Eine längere Feldspathleiste strahlt weiter in die feinkörnige Variolensubstanz aus und an ihrem Ende findet wiederum eine ähnliche, kugelige Gruppirung von oft mehr als zehn, ebenso geformten Körnchen statt.

Nach dem Rande zu wird in der Regel die Variole immer feinkörniger (vergl. Fig. 1, die untere rechte Partie); nur hier und da zeigt sich ein mit Zwillingsstreifung versehenes Plagioklas-

körnchen darin, deren Zahl sich auch bei stärkerer Vergrösserung und günstiger Beleuchtung kaum etwas vermehrt. Die randlichen Partieen liefern bei gekreuzten Nicols ein klein und unregelmässig geflecktes oder fast marmorirtes Polarisationsbild, ein Bild, wie es die mikrofelsitische Grundmasse mancher Quarzporphyre zur Schau trägt und auf verschwommener Aggregatspolarisation beruht.

Kaum merklich stellen sich dazwischen grell polarisirende Körnchen und Fäserchen ein; sie nehmen allmählich an Zahl zu, und schliesslich hat man die äusserste Schicht der Variole verlassen und befindet sich in der Grundmasse, in welcher tangential zur Peripherie der ersteren Chlorit- und Glimmerblättchen gestellt sind. Dass die Hauptmasse auch der Felsit-ähnlichen Variolenpartieen vorwaltend aus Albit besteht, lässt sich aus dem allmählichen Uebergang der an Albit reichen, grobkörnigen Theile in die feinkörnigen folgern. Die einzelnen Gemengtheile aggregiren sich in den Variolen in der Weise, dass sie randlich in einander greifen und nie mit gerader Linie an einander grenzen.

Die Grundmasse besteht bei einer grossen Anzahl von Varioliten mit grösseren Variolen aus einem äusserst feinkörnigen mikrokrystallinischen Gemenge von Albit-Quarzmasse, das bei durchfallendem Lichte wie ein homogener lichter Grundteig, in welchem ein grünlicher, pulverförmiger Staub eingestreut ist, erscheint. Bei stärkerer Vergrösserung (300—500 mal) löst sich der letztere in grünliche, ausgebuchtete und gefranzte Blättchen, an welchen ein schwacher Dichroismus wahrzunehmen ist, auf. Bei gekreuzten Nicols zeigt die Mehrzahl derselben Dunkelheit, nur wenige leuchten auf, was entweder auf schiefe Lage derselben oder auf anders beschaffene Gebilde hinweist. Manchmal sind diese Blättchen braungelb, und es ist diese Färbung vielleicht mit der begonnenen Zersetzung und Einlagerung von Eisenoxydhydrat in Zusammenhang zu bringen; im übrigen zeigen sie dasselbe Verhalten, wie die ersteren. Bei Behandlung der Schliffe mit heisser Schwefelsäure lösen sie sich auf und hinterlassen einen ihre Form vollkommen wiedergebenden Hohlraum in der Gesteinsmasse. Aus beiden Beobachtungen ergiebt sich, dass man in diesen Gebilden

einen Chlorit vor sich hat. Es mag noch bemerkt werden, dass bei Behandlung mancher Schliffe mit Schwefelsäure noch eine Anzahl grell polarisirender Körnchen und Fäserchen zurückbleiben. Dieselbe Widerstandsfähigkeit machte sich an den opaken Gebilden, welche bald sporadisch, bald zahlreich in der Grundmasse zugegen sind, bemerklich; sie sind deshalb nicht Magnetit, sondern entweder Eisenkies oder einer anderen Eisenverbindung zugehörig. Grössere Albite, Quarzkörnchen mit Flüssigkeitseinschlüssen sind in wechselnder Menge in der Grundmasse zu beobachten; der hauptsächlichste Theil der letzteren besteht jedoch aus dem kleinkörnigen, felsitähnlichen und deshalb mit Aggregat-Polarisation ausgestatteten Gemenge von Albit und Quarz. Wenn sich die kleinen chloritischen Körnchen und Blättchen der Grundmasse vermindern, so kommen als ihre Stellvertreter die glimmerartigen Blättchen zur Geltung. Diese Verhältnisse lehren indess auch die übrigen Variolite und zwar sowohl diejenigen, welche die mittelgrossen, als auch die kleinsten Variolen führen, kennen.

Der Variolit mit mittelgrossen Variolen, dessen chemische Zusammensetzung die Analyse No. I angiebt, enthält in einer licht- bis ölgrünen dichten Grundmasse in reichlicher Zahl grauweissliche Variolen, deren durchschnittlicher Durchmesser 1,0 — 1,5 Millimeter gross ist. Dieselben ragen auf der Oberfläche des Gerölles halbkugelförmig hervor, und es entspricht sonach ihre äussere Erscheinung der Bedeutung ihres Namens; sie gruppiren sich oft zu 3 — 4 Stück in Reihen oder zu einem rundlichen Haufwerk zusammen; die anderen liegen in der Zwischenmasse isolirt und herrschen gegen die übrigen vor. Der Zwischenraum zwischen den einzelnen Variolen oder Variolen - Gruppen beträgt 3 — 4 Millimeter, so dass die Grundmasse entschieden die Variolensubstanz überwiegt. Quarztrümchen, selbst mikroskopisch kleine, sind im Handstück und Schliff nicht wahrzunehmen. — Die nachstehende chemische Untersuchung des Gesteins ist im Laboratorium der geologischen Landesanstalt und Bergakademie von Herrn Dr. JACOBS ausgeführt.

No. I.

SiO_2	73,23
TiO_2	0,20
Al_2O_3	13,90
Fe_2O_3	1,86
FeO	0,57
CaO	0,23
MgO	0,88
Na_2O	2,71
K_2O	3,57
P_2O_5	0,174
CO_2	0,04
SO_3	0,17
H_2O	1,97
Organische Substanz	0,04
Summa	99,54; spec. Gew. 2,691.

Die Variolen des Gesteins unterscheiden sich von denen des oben beschriebenen Variolits dadurch, dass sie ihrer geringern Grösse im Handstück entsprechend auch mikroskopisch ein viel kleineres Korn besitzen und beim Mangel an oft deutlichen Albitkryställchen nur ein mosaikähnliches Polarisationsbild geben. Quarz in kleinen Körnchen und kurzen keilförmigen Lamellen steckt dazwischen. So selten sich in diesen Variolen leistenförmige Albite einstellen, so reichlich mischen sich der felsitähnlichen Feldspath-Quarzsubstanz kleine borstenförmige Blättchen und Flitterchen bei, welche in der Gesteinsgrundmasse alsdann über jene vorherrschen.

Letztgenannte Blättchen sind in der Regel nach ihrer Längsausdehnung deutlich gefasert und schwach grünlich gefärbt; sie polarisiren sehr grell und sind dem rhombischen System angehörig. Manche der grösseren Blättchen sind aufgeblättert, und alsdann sind ihre Zwischenräume von feinem, schwarzem Staub (Brauneisen) oder auch von Quarzsubstanz erfüllt. Die kleinen, ebenfalls grell polarisirenden Fäserchen, Borsten und Körnchen dürften wohl mit den grössern Blättchen zum Theil substanziell überein-

stimmen. Dass die meisten der angezogenen Gebilde grünlich gefärbter Muscovit sein dürften, lässt die vorstehende und folgende chemische Analyse erkennen.

Den Gehalt von 3,57 pCt. Kali in No. I, und 3,91 pCt. in No. II, kann man, selbst wenn man einen Theil dem Albit und dem Orthoklas? zuweist, nur auf Muscovit beziehen. Demselben wird, was seine grünliche Farbe vermuthen lässt, wohl auch ein geringer Theil des Eisenoxyds und Eisenoxyduls, sowie die Titansäure und Phosphorsäure zuzutheilen sein. Eine Anzahl homogen ausgebildeter, licht- bis dunkelgrüner Blättchen sind als Chlorit anzusprechen, ohne dass sich sicher entscheiden lässt, ob er ursprünglich oder secundär, also im letztern Falle vielleicht aus Augit oder Hornblende entstanden sei. Wenn letztere Annahme richtig wäre, so könnte man ausser der Magnesia, Theilen der Eisenverbindungen und dem Wasser auch den Kalk der Analysen am einfachsten mit in Rechnung bringen und auf Chlorit beziehen; der Nachweis von Kohlensäure zeigt jedoch auch die Gegenwart von kohlensaurem Kalk im Gestein an.

Auf Spältchen und Rissen sind in kleinen Flasern schmale, spiessige, lichtgelbliche Blättchen abgelagert, welche sericitischen Habitus besitzen. Ihre Färbung verdanken sie jedenfalls der Beimengung von Eisenoxydhydrat, das zuweilen auch als rundliche Pünktchen und Häutchen neben und zwischen denselben sich vorfindet. Bräunlichschwarze Körnchen sind wahrscheinlich zu derselben Substanz umgewandelte Eisenkiespartikel, in deren Umgebung kleine citronengelb gefärbte Blättchen (Pistacit?) sich vorfinden. Andere lederbraune Häutchen sind dem Brauneisen zuzuzählen. Hier und da werden in der Grundmasse der Variolite kleine, rundliche Apatitkörnchen beobachtet.

Ob in manchen der borstigen Gebilde hin und wieder Hornblende oder Augit vorliegt, lässt sich mit Bestimmtheit nicht entscheiden; die an etlichen beobachtete schiefe Auslöschung scheint die Vermuthung wenigstens einigermaassen zu stützen. — In einigen anderen, ähnlich beschaffenen Varioliten waren auch in der Mitte der Variolen kleine, ausgefüllte Hohlräume (Vacuolen) zu bemerken. Ihre Wandung ist zunächst von glimmerartigen Blättchen aus-

gekleidet und ihr Inneres ist von einem Gemenge von Quarzkörnchen und Albitkryställchen erfüllt.

Die Variolite mit kleinsten Variolen sind in einem Handstücke der chemischen Untersuchung unterworfen worden, und ich verdanke der liebenswürdigen Gefälligkeit meines Collegen Dr. Felix Wahnschaffe die Ausführung derselben. Bemerkt mag hierbei werden, dass auf einige Verbindungen, wie Titansäure, Phosphorsäure u. s. w. die Prüfung sich nicht erstreckt hat.

No. II.

SiO_2	75,22
Al_2O_3	14,32
Fe_2O_3	1,86
FeO	0,57
CaO	0,13
MgO	0,53
Na_2O	3,62
K_2O	3,91
H_2O	1,29

Summa 100,11; spec. Gew. 2,682.

Bei Betrachtung mit unbewaffnetem Auge sind die Verhältnisse des Variolits folgende: Das dunkel-ölgrüne bis schmutzig-apfelgrüne Gestein ist mit kleinen, verschwommenen schmutzig-braunen Flecken versehen, die durch zersetzte Pünktchen von Eisenkies, welche man zum Theil auch im frischen Zustande darin eingesprengt beobachtet, entstanden sind. Der Bruch ist nicht splitterig, sondern rundkörnig, fast oolith- oder kokkolithartig. Die Variolen machen sich im frischen Gesteine, theils durch den rundkörnigen Bruch, theils auch durch ihre an manchen Stellen kaum wahrnehmbare bräunlich-rothe, man muss eben sagen, feldspathige Färbung und Fleckung kenntlich. Auf der angewitterten Oberfläche des flachen, handgrossen Gerölles heben sie sich dagegen als hirsekorngrosse und recht dicht gedrängt liegende Punkte von grauweisslicher Farbe aus der grünlich gefleckten Grundmasse hervor.

U. d. M. bestehen die Variolen zumeist aus Feldspath, an dem Zwillingsstreifung zwar höchst selten zu constatiren ist und dessen Körnchen zackig in einander greifen. Im Centrum der Variolen herrscht der Feldspath vor, doch mengen sich schon reichlich die oft genannten Blättchen und Stachelchen bei, deren Zahl sich nach der Peripherie der Variolen vermehrt und die oft als schmaler Ring um dieselben erscheinen. In der Grundmasse sind neben einigen grösseren Albiten und Quarzkörnchen, noch Glimmer- und Chloritblättchen wahrzunehmen. Um beide letzteren häufen sich oft kleinste Körnchen und Blättchen in grösserer Zahl an; oft treten auch diese lediglich zu gewissen kugeligen Concretionen in der Grundmasse zusammen; doch sind sie sowohl, als auch die Blättchen des Muscovits unregelmässig in dem bei durchfallendem Lichte farblosen, aber bei gekreuzten Nicols felsitähnlich polarisirenden Grundteige vertheilt. Opake Körnchen (Eisenkies) sind in ziemlich grosser Menge in ihr verstreut.

Die chemische Zusammensetzung des Variolits, auf welche schon mehrfach Bezug genommen wurde, stimmt mit der obigen, unter No. I angeführten Analyse so trefflich überein, dass alle dort gezogenen Schlussfolgerungen sich auch aus dieser ergeben und durch sie wiederum bestätigt werden. Man liest aus ihr noch heraus, dass dem Gesteine noch etwas reichlicher Quarz als dem obigen beigemengt ist.

Dem vorstehend beschriebenen Gerölle gleichen auch andere, welche mit splitterigem Bruche und kleinsten, oft kaum mohnkorngrossen Variolen ausgestattet sind; auch in ihnen ist kein Wechsel bezüglich der Gemengtheile zu constatiren. Obwohl das Gefüge in den Variolen und in der Grundmasse sich wie in den oben von uns geschilderten Varioliten verhält, so sind die Gemengtheile selbstverständlich auch u. d. M. recht klein entwickelt und würden sich ohne Vergleichung wohl kaum entziffern lassen. Zugleich muss auch auf die Thatsache hingewiesen werden, dass selbst in solchen Gesteinen die Bildung der Variolen und ihr Hervortreten im grösseren Gehalt an Feldspath beruht, so dass selbst die kleinsten als rundliche, helle Flecken in der Grundmasse erscheinen.

Charakteristisch für die meisten Gerölle der Variolite ist ihre netzförmige Durchaderung mit dünnen, kaum 0,1 — 2,0 Millimeter breiten Quarztrümchen. Die Mikrostruktur derselben ist die bekannte, und es sind deshalb keine bemerkenswerthen Eigenthümlichkeiten aufzuzählen. Sie führen höchst sporadisch Chloritblättchen. In einem einzigen Gerölle wurde als Hauptausfüllung einiger Spältchen Albit aufgefunden, und ist dessen Ausbildung theils eine langsäulenförmige bei büschelförmiger Anordnung, theils eine mehr rundkörnige; es findet sich letztere Textur meist an den Salbändern oder in den feinsten Endigungen der Spältchen entwickelt. An vielen Durchschnitten dieser Plagioklase beträgt die Auslöschungsschiefe links und rechts 17^0, und sie werden deshalb zum Albit gestellt. — Ein anderes Gerölle ist erfüllt von kleinen Schmitzen und erbsengrossen Körnchen von grünlichem Hornstein, der auch u. d. M. die übliche Beschaffenheit zur Schau trägt.

Bei einem Vergleich mit Varioliten anderer Gegenden stellt sich heraus, dass die schlesischen von Hausdorf in ihrer Zusammensetzung von jenen differiren. Durch ihre Führung von Albit, Muscovit und Quarz entfernen sie sich von den bekannten, aus dem Fichtelgebirge, Vogtland und aus der Durance, deren Plagioklas wohl meist dem Oligoklas oder Labrador nahe steht. Dem Variolit von Bramberg (vielleicht heisst der Ort Unterbrumberg, vergl. Gümbel [1]) scheinen sie jedoch nach der Beschreibung, welche Rosenbusch [2]) davon entwirft, näher zu stehen; denn »die Variolen bestehen hier aus einem hornfelsartigen Aggregat von Quarz und braunem Magnesiaglimmer mit sehr wenig Plagioklas-Mikrolithen.« Den Variolen der Variolite von Hausdorf fehlt, wie bemerkt, die radialstrahlige oder sphärolithische Textur; man kann sie jedoch am besten mit gewissen Granosphäriten vergleichen; denn sie zerfallen oft in ein Mosaik, das aus grösseren polygonalen Flecken besteht. Aehnliche Texturausbildung der Variolen machte Rosenbusch [3]) von verschiedenen Varioliten bekannt.

---

[1]) Geogn. Beschr. d. Fichtelgebirges S. 217.

[2]) Mikrosk. Physiogr. d. mass. Gesteine S. 366.

[3]) l. c. S. 364,

Dass die Variolen unserer Gesteine wirklich solche sind und diesen Namen verdienen, ist wohl genügend aus der Beschreibung ersichtlich; von ihnen gilt, was ZIRKEL[1]) von ächten Variolen fordert, wenn er sagt: »die letzteren (die Silicat-Variolitkugeln) sind ohne Zweifel ursprüngliche Produkte, untrennbar ihrer Entstehung nach von der sie enthaltenden Masse.«

Das Ursprungsgebiet der Variolite von Hausdorf ist bis jetzt noch unbekannt; daher ist es auch schwierig, eine bestimmte Ansicht über ihren ehemaligen geologischen Verband auszusprechen. Die Vermuthung, dass sie mit Gabbro vergesellschaftet sein könnten, welche ich früher aussprach[2]), hat sich nicht bestätigt und findet auch in ihrer Zusammensetzung keine genügende Stütze. Es scheint deshalb gewagt und fast erfolglos, nur annähernd ein Bild von ihrem ehemaligen geologischen Verbande zu entwerfen. Eine Vermuthung mag indess noch ausgesprochen werden. Man hat möglichenfalls in ihnen eine Contactbildung zu erblicken, und würde man dabei an Hornfels zu denken haben. Wenn solches der Fall wäre, so hätte die Metamorphose einen anderen Weg eingeschlagen, als das sonst bei Contactwirkungen häufig der Fall ist, durch welche z. B. im Harz bei Berührung der Diabase mit Schiefern, Spilosite und Desmosite entstanden sind. So lange die Entstehung und die ursprünglichen geologischen Verbandverhältnisse unseres Gesteins noch eine offene Frage sind, so lange muss man ihnen auch den allgemeinen Namen Variolit, wie es hier geschieht, belassen. Man muss sich dabei indess stets vergegenwärtigen und daran festhalten, dass in dieser Bezeichnung in erster Linie die Texturausbildung des Gesteins zum Ausdruck gelangen soll. Höchstens könnte man noch erwägen, ob der Name Variolitschiefer, oder die Benennung variolitischer Schiefer in Anwendung zu bringen sei. Einen neuen Namen dafür zu bilden, halte ich aus den angeführten Gründen ebensowenig für gerechtfertigt, als unthunlich.

---

[1]) Die Struktur der Variolite. Ber. d. Kgl. sächs. Ges. d. Wissensch. 1875, S. 220.

[2]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1882, S. 433.

Die variolitische Struktur ist nicht lediglich an Diabase gebunden, sondern macht sich auch an anderen Gesteinskörpern bemerklich. So beschreibt Leppla[1]) variolitische Bildungen aus der Gegend von Cusel, welche an den dortigen Diabasporphyriten des Remigiusberges auftreten. Auch in den Diabasen ist die Art der Variolenbildungen bald mehr oder weniger intensiv entwickelt. Lossen[2]) macht variolitische Diabase aus dem Harze bekannt, deren Variolen mikroskopisch aus sehr grossen Plagioklasleisten aufgebaut werden und denen das mehr Porcellanjaspis-ähnliche Aeussere abgeht.

Von der zweiten Art der Variolite ist, wie eingangs schon hervorgehoben wurde, bis jetzt nur ein einziges Gerölle aufgefunden. Seine Farbe ist schmutziggrün; es enthält in seiner dichten Grundmasse eine Anzahl langgestreckter blasenartiger Hohlräume, deren grösste bei einer Länge von 6—7 Millimeter 4—5 Millimeter weit sind. Ihre Wandungen sind von einer ockerbraunen, dünnen Schicht, die wesentlich aus Eisenoxydhydrat besteht, ausgekleidet, zu welcher sich manchmal noch etwas Chalcedon in traubigen Krusten gesellt. An vielen Stellen beobachtet man im Gestein noch schwarzgrüne langgestreckte Flecken und Flatschen, deren Substanz zu den Chloriten zu stellen ist und die gleichfalls als Ausfüllung kleiner vorhandener Hohlräume sich kennzeichnen. Kleine, mohnkorngrosse und graulichweisse Kügelchen und dicht gedrängte, meist verschwommene Flecken von der Grösse eines Hirsekorns sind als variolitische Ausscheidungen aufzufassen.

Bei Benutzung des Mikroskops erkennt man schon bei gewöhnlich durchfallendem Lichte, dass die gefleckten Gesteinspartieen wiederum aus mehreren kleineren Variolen zusammengesetzt sind, die durch ganz schmale Streifen oder rundliche Partieen der Grundmasse von einander geschieden werden. Die letztere besteht aus einem farblosen Grundteig, in dem grünliche Chloritblättchen, opake und grünliche Körnchen, hier und da grosse ockergelbe Häufchen, aus pulverförmigen Körnchen gebildet, verstreut

[1]) N. Jahrb. für Min. u. s. w. 1882, Bd. 2, Heft 2, S. 134.
[2]) Jahrb. d. preuss. geol. Landesanstalt für 1880.

liegen. Die Variolen kennzeichnen sich dadurch, dass die genannten Körnchen und Stachelchen, die sich bei stärkster Vergrösserung zum Theil in kleine grünliche oder gelbliche Blättchen und Borsten auflösen, nicht wirr und unregelmässig, wie in der Grundmasse vertheilt sind, sondern, dass sie in einer Linie sich folgen, also Reihen bilden, welche vom Centrum nach allen Richtungen ausstrahlen, und farblose, fast leistenförmig gestaltete Substanz zwischen sich lassen. Bei gekreuzten Nicols wird das Bild um vieles deutlicher. Die bei gewöhnlichem Lichte farblose Substanz polarisirt, wenn auch nicht gerade lebhaft, so doch in blassbläulichen Farbentönen. Eine Variole zerfällt in mehrere Strahlenbündel, die um ein Centrum gestellt, aus zahlreichen, feinen kürzeren und längeren Strahlen und Stäbchen bestehen, die nach dem Aussenrande divergirend ausstrahlen und allmählich nach aussen, also in die Grundmasse verfliessen. Kleine isabellfarbige Körnchen und Fäserchen, sowie opake Körnchen sind, wie bemerkt, dazwischen gelagert. Von der Peripherie her, oder richtiger gesagt, von der Grundmasse herkommend, schieben sich auch rundliche oder viereckige, lebhaft blassblau polarisirende Körnchen ein. Diese sind mit den stabförmigen Strahlen der Sphärolithe identisch und wie diese als Feldspath zu deuten. Manche der Variolen bestehen aus einem einzigen Sphärolith und geben unter gekreuzten Nicols ein schwarzes Kreuz. Andere dagegen sind augenscheinlich aus mehreren Sphärolithen entstanden; denn von einer centralen Linie gehen nach verschiedenen Richtungen zahlreiche Strahlenbündel, zwischen welche noch andere eintreten, aus. Fig. 2, Tafel XI veranschaulicht diese Verhältnisse. Links oben treten drei kleine radialstrahlige Sphärolithe zu einer variolitischen Ausscheidung zusammen. Die untere Hälfte der Abbildung stellt eine andere, schief geschnittene, divergentstrahlige Variole dar. Ein Mosaik von zackigen und rundlichen Feldspathkörnchen, neben welchen kleine Fäserchen und Blättchen lagern, repräsentirt die stark zurücktretende Grundmasse. In anderen Theilen des Schliffes ist diese mehr entwickelt und beherbergt alsdann neben den genannten, noch stark polarisirende Körnchen und Stachelchen, welche entweder auf Augit oder Epidot zu beziehen sind. Das

Ganze zeigt Aggregat-Polarisation. Die radialstrahligen Variolen sinken zur mikroskopischen Kleinheit herab und sind mehr oder weniger vollkommen als Sphärolithe entwickelt und stecken als solche in der Grundmasse. Ausscheidungen von gut individualisirten Plagioklasen sind selten; nur an etlichen Stellen wurde ein einzelner Plagioklas mit unterbrochener Zwillingsstreifung beobachtet. Einige Chloritmandeln im Schliffe zeigen recht deutlich die Mandelstruktur, ihre grünliche Masse ist vollkommen homogen beschaffen mit Andeutung von Schichtenbau.

Dieser Variolit stimmt in den meisten Stücken mit der Beschreibung der Variolite des Vogtlandes, Fichtelgebirges u. s. w., wie solche uns in der meisterhaften Schilderung Zirkel's [1]) vorliegt, überein. Im Gegensatz zur ersten Gruppe der Variolite von Hausdorf kann man dies Gestein als Diabas-Variolit oder wenn man dem Vorgange Lossen's folgt, als variolitischen Diabas benennen.

[1]) l. c.

Die Cambrischen und Silurischen Geschiebe der Provinzen Ost- und West-Preussen.

Von Herrn **Fritz Noetling** in Königsberg in Pr.

Die silurischen Geschiebe der alten Provinz Preussen sind zum ersten Male in Römer's [1]) classischer Abhandlung über die sedimentären Geschiebe Norddeutschlands einer eingehenderen systematischen Prüfung und Untersuchung unterzogen worden, und die damals erzielten Resultate sind zum grössten Theile auch heute noch giltig. Im Laufe der zwanzig Jahre, die seitdem verflossen sind, hat die geologische Durchforschung des estländischen Silurgebietes Dank dem Eifer F. Schmidt's ausserordentliche Fortschritte gemacht und zu einer eingehenden Gliederung der silurischen Schichtenreihe geführt, die Schmidt in der Einleitung zu seiner unlängst erschienenen Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten dargelegt hat. Es erschien daher geboten auf Grund dieser Forschungen die silurischen Geschiebe Ost- und West-Preussens einer erneuten Untersuchung zu unterziehen und kam es hierbei namentlich darauf an, mit Benutzung der Erleichterung, welche die eingehendere neue Gliederung gewährte, festzustellen, welche der von F. Schmidt unterschiedenen Abtheilungen im Gebiete der ehemaligen Provinz

---

[1]) Römer, Ueber die Diluvialgeschiebe von nordischen Sedimentärgesteinen in der norddeutschen Ebene u. s. w. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 14, 1862, S. 575 ff.

Preussen vertreten wären. In zweiter Linie kam es dann darauf an, den aufgefundenen Geschieben gleichsam einen Heimathsschein auszustellen, d. h. zu untersuchen, mit welchen der anstehenden Gesteine die Geschiebe petrographisch, wie paläontologisch die grösste Uebereinstimmung zeigten, um auf Grund der gewonnenen Erfahrung zu einer bestimmten Ansicht über das Ursprungsgebiet und die Transportrichtung gelangen zu können. Es war dann durch Identificirung wenigstens eines Theiles der silurischen Geschiebe mit estländischen Gesteinen ermöglicht, die Ansicht, wonach die Silurgeschiebe der Provinz Preussen grössten Theiles aus Estland stammen sollen, auf ihre Richtigkeit zu prüfen, und eventuell durch Nichtidentificirung eines Theiles der Geschiebe den negativen Beweis zu führen, dass auch andere Gegenden als ausschliesslich das estländische Silurgebiet uns ihre Gesteine gesendet hätten.

Der erstere Theil der Aufgabe erschien leicht, denn er beruhte im Grossen und Ganzen nur auf einer sorgfältigen Untersuchung und Bestimmung der in den Geschieben gefundenen Fossilien; nicht so aber der zweite Theil, hier bedurfte es vor allem einer persönlichen Kenntniss des in Rede stehenden Silurgebietes und eines reichlichen Vergleichsmateriales.

Zu diesem Zwecke unternahm ich im Herbste vorigen Jahres eine Reise nach Estland, das ich unter der lehrreichen Führung meines liebenswürdigen Freundes Friedrich Schmidt in Petersburg gründlich studiren konnte. Ihm vor Allen gebührt mein aufrichtigster und herzlichster Dank für die thatkräftige Unterstützung meiner Forschungen, so wie für die vielfache Belehrung während eines nahezu dreimonatlichen Aufenthaltes.

Die nachfolgenden Untersuchungen der silurischen Geschiebe Ost- und West-Preussens geben demnach im Wesentlichen die Eindrücke wieder, welche ich auf Grund meiner Reise und des reichlichen hierbei gesammelten Materiales nach Vergleichung mit den im hiesigen Mineralogischen Museum befindlichen Silurgeschieben gewann. Ich verhehle mir hierbei nicht, dass die Arbeit hauptsächlich von dem in Estland Gesehenen beeinflusst, etwas einseitig gehalten ist und demnach manche Lücke zeigen wird; andererseits hoffe ich meiner Aufgabe in sofern gerecht geworden zu sein, als

es mir gelang, die aus verschiedenen Silurgebieten entstammenden Geschiebe auseinander zu halten, ferner eine beträchtliche Zahl noch nicht aus unserer Provinz bekannter Geschiebe aufzuführen, so wie die schon bekannten schärfer zu classificiren. Es wurden aber ausdrücklich nur solche Geschiebe aufgezählt, deren Alter wenigstens mit Sicherheit zu bestimmen war und die möglichst einen Vergleich mit anstehenden Schichten zuliessen. Alle anderen aber, die der ersten Bedingung nicht genügten, deren Niveau demnach nur näherungsweise oder gar nicht bestimmt werden konnte, wurden nicht berücksichtigt, wenngleich sich hierunter auch recht interessante Geschiebe von charakteristischer Beschaffenheit befanden. Ich habe allerdings gezögert, ehe ich mich zu dieser Einschränkung entschloss; es erschien mir aber schliesslich doch zweckmässiger, weniger, aber erschöpfend durchgearbeitetes, als mehr, aber vielfach nur oberflächlich gekanntes Material zu geben. Es wird einer späteren Arbeit vorbehalten bleiben, diese Lücken auszufüllen.

Das Material, welches ich zur Abfassung dieser Arbeit benutzt habe, ist, so weit es die Geschiebe anbetrifft, von den Herren:

Professor Dr. M. Bauer in Königsberg,
Lehrer Zinger in Pr. Holland,
Landwirthschaftslehrer Hoyer in Swaroschin

und mir selbst gesammelt worden, und wird im hiesigen Mineralogischen Museum aufbewahrt. Herrn Professor Dr. M. Bauer, der es mir zur Bearbeitung übergab, spreche ich hiermit meinen verbindlichsten Dank aus.

Nach Römer's Abhandlung sind nur zwei kleinere Arbeiten erschienen, welche sich mit der Aufzählung silurischer Geschiebe Ost- und West-Preussens befassen. Die erste von Herrn Dr. Kiesow in Danzig verfasste, und unter dem Titel: »Ueber paläozoische Versteinerungen aus dem Diluvium der Umgebung Danzigs« im Tageblatt der 53. Naturforscher-Versammlung zu Danzig 1880, S. 195 publicirte, ist werthlos, so dass ein Besprechen derselben überflüssig ist.

Die zweite, von Herrn Dr. Jentzsch auf Grundlage der von F. Schmidt bestimmten silurischen Petrefakten, verfasste Arbeit ist im 32. Bd. der Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. unter dem

Titel: »Uebersicht der silurischen Geschiebe Ost- und West-Preussens« erschienen. Auch sie erschöpft den Stoff nicht, dessen gründliche Durcharbeitung F. Schmidt's Bestimmungen wesentlich erleichterten.

Auf den folgenden Seiten sollen zunächst die Geschiebe aufgezählt und beschrieben werden, und darnach das Geschiebevorkommen Ost- und West-Preussens unter sich, sowie das beider Provinzen mit demjenigen der benachbarten russischen Provinzen und der Mark verglichen werden.

I. Aufzählung der in Ost- und West-Preussen gefundenen Cambrischen und Silurischen Geschiebe.

A. Cambrische Gesteine.

No. 1. Blutrother Sandstein mit Wellenfurchen.

Ausserordentlich häufig sind harte, blutrothe, zuweilen etwas hellgebänderte Quarzite und quarzitische Sandsteine. Seltener sind solche, deren Schichtflächen mit schönen Wellenfurchen bedeckt sind. Erstere kommen gewöhnlich in unregelmässig gestalteten Blöcken vor, letztere habe ich bis jetzt nur als Platten beobachtet.

Verbreitung: Die gewöhnlichen quarzitischen Sandsteine im ganzen Gebiete, solche mit Wellenfurchen bis jetzt nur aus dem westlichen Ostpreussen bekannt, wahrscheinlich aber auch in Westpreussen vorkommend.

Muthmassliche Heimath: Sowohl in den cambrischen Schichten Estlands als denjenigen Finnlands sind Sandsteine mit Wellenfurchen beobachtet worden. Für ersteres nenne ich den Jaggowal'schen Wasserfall östlich von Reval, für letzteres die Gegend von Björneborg und Kristinestad an der Westküste Finnlands [1]). Doch unterscheiden sich die Gesteine beider Gegenden: die estländischen Sandsteine sind gewöhnlich weiss oder gelblich, meist weich, während die finnländischen dunkelroth und sehr hart

[1]) F. Wijk, Öfversigt af Finlands geologiska förhållanden. Helsingfors 1876.

sind. Eine in der Nähe von Rotziküll auf Oesel von mir gefundene Platte erkannte F. SCHMIDT als sicher aus Finnland herstammend, petrographisch war dies Gestein von einem bei Tolkemit gefundenen Geschiebe nicht zu unterscheiden. Man wird daher berechtigt sein, wenigstens für die blutrothen Sandsteine mit Wellenfurchen einen finnländischen Ursprung anzunehmen.

No. 2. Ungulitensandstein.

a) F. RÖMER [1]), der von JENTZSCH [2]) einfach citirt wird, beschreibt bereits »ein 4 Zoll langes und 3 Zoll breites, plattenförmiges Stück eines festen gelbbraunen Sandsteines, welcher in parallele Lagen angeordnet ist und dessen Schichtungsflächen mit zahlreichen, glänzend glatten dunkelbraunen und hornartigen Schalen von *Obolus Apollinis* bedeckt sind«. Ein von mir untersuchtes gleichalteriges Geschiebe ist ein graubrauner, stellenweise etwas dunkeler gefleckter Sandstein, der aus kleinen eckigen, weissen, braunen und gelblichen Quarzkörnchen zusammengesetzt ist. Schichtenweise sind Fragmente, seltener grössere Stücke oder ganze Schalen von *Obolus* sp. eingelagert.

Der Ungulitensandstein gehört zu den seltensten Geschieben des preussischen Diluviums, denn trotz seiner auffallenden charakteristischen Beschaffenheit, die ihn sehr leicht kenntlich macht, wurden im Laufe von zwanzig Jahren nur zwei kleine Stücke aufgefunden, deren eines jetzt in Breslau, das andere in der Sammlung des hiesigen Mineralienkabinets sich befindet.

Verbreitung: Nur aus Ost-Preussen bekannt.

Muthmassliche Heimath: Ich kann mich nur der von RÖMER ausgesprochenen Ansicht anschliessen, dass, da der Ungulitensandstein ausserhalb der russischen Ostsee-Provinzen nirgendwo, namentlich auch nicht in Skandinavien anstehend gekannt ist, der Ursprung dieses ostpreussischen Diluvialgeschiebes mit Sicherheit auf Estland zurückzuführen ist.

---

[1]) RÖMER, l. c. S. 581.
[2]) JENTZSCH, l. c. S. 624.

b) Im Jahrbuch der Königl. geol. Landesanstalt [1]) beschreibt Herr Jentzsch gewisse kugelige Sandsteine, denen er ein devonisches Alter zuspricht. Ich will nun nicht gerade bezweifeln, dass diese Geschiebe wirklich das bezeichnete Alter besitzen, Herr Jentzsch hat aber wohl nicht gewusst, dass auch in älteren als devonischen Schichten des Ostbalticums, im Ungulitensand sowohl als den Sandsteinen des blauen Thones, Sandsteine von kugelförmiger Struktur vorkommen. Ich habe derartige Gesteine sehr häufig im östlichen Estland, in der Gegend von Jamburg, seltener im westlichen auf Odinsholm und bei Baltischport beobachtet. Bei Jamburg sind die Kugelsandsteine des Ungulitensandes von braunrother, im Innern etwas heller gelblicher Farbe, aus zahlreichen, etwa erbsengrossen, rauhen Kugeln zusammengebacken, die aus Quarzkörnern, untermischt mit zahlreichen kleinen Bruchstücken von Obolus bestehen.

Anders verhalten sich die Kugelsandsteine von Odinsholm, ihnen fehlen die Obolustrümmer, sie bestehen nur aus reinem Quarzsand, nähern sich demnach durch ihre petrographische Beschaffenheit beträchtlich den »devonischen« Kugelsandsteinen Jentzsch's. Wie gesagt, ich will Herrn Jentzsch' Ansicht nicht in Zweifel ziehen, immerhin aber scheint es mir gewagt, bei einer grossen Gruppe ähnlicher Geschiebe, allen ein bestimmtes Alter zuerkennen zu wollen, wenn solches nicht durch die Petrefaktenführung, sondern nur durch gewisse petrographische Uebereinstimmung erwiesen wird.

No. 3. Scolithessandstein.

Dies charakteristische Gestein soll nach Herrn Jentzsch [2]) im unteren Weichselthale vorkommen, wo dasselbe zuerst von Herrn Landwirthschaftslehrer Hoyer in Swaroschin gesammelt wurde. Das hiesige Mineralienkabinet verdankt genanntem Herrn eine grössere Platte derartigen Gesteines, die aber so verschieden von

[1]) Jahrbuch d. Königl. geol. Landesanstalt zu Berlin 1881.

[2]) Jentzsch, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. 1879, Bd. XXXI, S. 792; ibid. 1880, Bd. XXXII, S. 624.

typischem bei Nixdorf gesammelten Scolithessandstein ist, dass ich mich von der Identität beider nicht überzeugen kann. Das westpreussische Gestein ist ein weicher, weisser, sehr feinkörniger Sandstein, durch eine unregelmässig stängelige Struktur ausgezeichnet; auf der Oberfläche erkennt man diese Struktur an dicht gedrängten, einander berührenden und unregelmässig runden Kreisen. Diese Struktur hat auch bereits Herr JENTZSCH beobachtet, er meint aber, dass sich diese Sandsteine mit stylolithenartiger dünnprismatischer Absonderung von dem eigentlichen Wurmsandstein unterscheiden. Nach sorgfältiger Prüfung war es mir nicht möglich, diese Sandsteine von dem von Herrn JENTZSCH als Wurmsandstein beschriebenen Geschiebe zu trennen. So weit mir bekannt, kommen diese Pseudoscolithessandsteine nur in Platten vor.

Von wesentlich anderer petrographischer Beschaffenheit sind die von mir in der Mark gesammelten Geschiebe des typischen Scolithessandsteines. Es sind harte Stücke eines gelblichen quarzitischen Sandsteines, der von deutlichen Röhren durchsetzt wird, die bei den von mir untersuchten Stücken durch dunkelrothe Quarzitmasse ausgefüllt sind. Die einzelnen Röhren stehen niemals so dicht gedrängt, dass hieraus eine stängelige Struktur resultiren konnte, sondern sie sind durch mehr oder minder grosse Zwischenräume getrennt. Ich möchte mich daher der Ansicht zuneigen, dass das westpreussische Gestein nicht mit dem typischen Scolithessandstein zu identificiren sei, auf alle Fälle aber von dem in der Mark vorkommenden verschieden ist.

No. 4. Schwarzer Kalk mit *Agnostus pisiformis* BRONGN.

Plattenförmiger schwarzer, sehr fein krystallinischer Kalk, dessen Oberfläche durch die Verwitterung entfärbt ist, so dass das Geschiebe von einer etwa 1 Centimeter starken braunen Rinde umgeben ist. Das Gestein ist ausschliesslich erfüllt mit Resten von *Agnostus pisiformis* BRONGN. Ich habe dasselbe Gestein untersucht, aus welchem STEINHARDT [1]) seinen *Agnostus pisiformis* be-

[1]) STEINHARDT, Die bis jetzt in preuss. Geschieben gefundenen Trilobiten, Beiträge zur Naturkunde Preussens No. 3, Königsberg 1874, S. 61,

schrieb und abbildete, und kann ich dessen Bestimmung nach einer Controllirung mit Tullberg's Abbildung dieser Art bestätigen.

Der Agnostuskalk dürfte eines der seltensten Geschiebe der Provinz Preussen sein. Römer[1]) erwähnt ihn nicht aus Ost-Preussen, wohl aber aus Posen; Jentzsch[2]) gibt an, dass im Provinzialmuseum ein Stück angeblich aus Neukuhren aufbewahrt sei, nach einer neueren gütigen Mittheilung dieses Herrn hat er typischen Agnostuskalk bei Marienwerder gesammelt.

Verbreitung: Mit Berücksichtigung des Umstandes, dass das Vorkommen des Agnostuskalkes in Ost-Preussen zweifelhaft erscheint, so wurde dies Gestein bis jetzt nur aus West-Preussen bekannt.

Muthmassliche Heimath: Römer hat bereits bemerkt, dass, da im estländischen Silurgebiete Agnostus führende Kalke nicht vorkommen, der Ursprung dieser Geschiebe mit Sicherheit auf Schweden zurückzuführen sei.

B. Untersilurische Gesteine.

No. 5. Glaukonitkalk.

Nachdem Herr Jentzsch[3]) das verbreitetere Vorkommen dieser Geschiebe nachgewiesen hat, dürfte es ferner noch von Interesse sein, die einzelnen Varietäten genauer zu unterscheiden.

a) In hellgrauem, dichtem und hartem Kalk liegen zahlreiche grössere und kleinere Glaukonitkörnchen von schmutzig dunkelgrüner Farbe: stellenweise kommen sie gehäufter, stellenweise vereinzelter vor. Accessorisch treten kleine Schwefelkieskrystalle auf, die unter dem Einfluss der Atmosphärilien verwittern und dann kleine Hohlräume mit braungefärbten Wänden hinterlassen.

Paläontologisch wird das Gestein charakterisirt durch das Vorkommen von *Megalaspis planilimbata*, dessen Reste, namentlich prächtig erhaltene Pygidien, das Gestein erfüllen. Steinhardt's

---

[1]) Römer, l. c. S. 583.
[2]) Jentzsch, l. c. S. 624.
[3]) Jentzsch, l. c. S. 623—624.

Angabe, dass sich im Glaukonitkalke *Asaphus* sp. *sim. tyranno* finde, wurde demgemäss bereits von JENTZSCH rectificirt.

Verbreitung: Selten, bis jetzt nur in Ost-Preussen.

Muthmassliche Heimath: In der eben beschriebenen petrographischen Beschaffenheit ist der Glaukonitkalk nur im westlichen Estland in SCHMIDT's Etage B_2 ausgebildet.

Ich habe Handstücke von Glaukonitkalk bei Baltischport und auf Odinsholm gesammelt, die sich in nichts von unserem Geschiebe unterscheiden. Für Gesteine von der Zusammensetzung des Geschiebes No. 5 *a* darf man daher mit Fug und Recht das westliche Estland als Ursprungsgebiet annehmen.

b) Dunkelgraugrüner, harter, splittriger Kalk mit vereinzelten Glaukonitkörnchen. Die Schale der darin vorkommenden Cephalopoden ist mit einem grünen Ueberzug bedeckt. Es fanden sich darin:

Megalaspis sp., ein schlecht erhaltenes Pygidium
Endoceras sp.
Orthoceras sp.

Es ist nicht festzustellen, ob No. 5 *b* genau das gleiche Alter besitzt wie No. 5 *a*; da nach meinen Erfahrungen in Estland die Cephalopoden reichlicher erst in den unteren Schichten des Vaginatenkalkes B_3 auftreten, die überdies häufig noch spärlich glaukonitführend sind, so kann Geschiebe No. 5 *b* möglicherweise etwas jünger sein als No. 5 *a*.

Verbreitung: Selten im westlichen Ost-Preussen; auch aus West-Preussen sind ähnliche Gesteine bekannt.

Muthmassliche Heimath: Mit Sicherheit nicht zu bestimmen, da glaukonitische Kalke von der petrographischen Zusammensetzung No. 5 *b* sowohl in Estland als in Schweden beobachtet werden.

c) Buntfarbiger, etwas erdiger (wahrscheinlich eine Folge der Verwitterung) Kalk, von mürber Beschaffenheit. Das Gestein besteht hauptsächlich aus einem fleischrothen Kalk, dem heller grüne Partieen unregelmässig eingestreut sind. Auffällig sind grünliche Partieen von rundlichem Querschnitt, die von einem rostfarbenen Ringe umgeben sind. Die Glaukonitkörnchen sind

ausserordentlich häufig, bald dichter gedrängt, bald vereinzelter auftretend. Petrefaktenreste, deren schneeweisse Farbe recht charakteristisch ist, sind ausserordentlich häufig, aber schlecht erhalten. Ich fand darin:

Orthisina cf. *parva*
Megalaspis sp.
Niobe sp.

Herr Remelé, dem ich ein Stück dieses Geschiebes übersandt, spricht demselben nach Vergleich mit dem von ihm bei Heegermühle gefundenen Stück das Alter des Ceratopygekalkes zu, eine Ansicht, der ich mich anschliessen möchte.

Verbreitung: Selten und bis jetzt nur aus West-Preussen bekannt.

Muthmassliche Heimath: Schweden, oder heutzutage vom Meere bedeckte Regionen; jedenfalls mit mehr Wahrscheinlichkeit dem schwedischen als dem estländischen Silurgebiet angehörend. Ich habe allerdings im östlichen Estland bei Jamburg den Glaukonitkalk ebenfalls in bunter Färbung gefunden, er wird aber hier durch stylolithenartige Bildungen charakterisirt; auch fehlen ihm die zahlreichen weissen Petrefaktenreste, weshalb ich das Belschwitzer Geschiebe nicht mit den Glaukonitkalken des östlichen Estlandes identificiren möchte.

No. 6. Harte graue Kalke mit *Endoceras commune* Wahl. = Vaginatenkalk B_3 F. Schmidt.

»Der paläontologische wie petrographische Charakter des Vaginatenkalkes ist sehr verschieden, es hält schwer, ganz allgemein in ihm verbreitete Leitmuscheln aufzustellen«, sagt F. Schmidt [1]), und demgemäss wird es auch schwierig sein, an den hierher gehörigen Geschieben gemeinsame Merkmale aufzufinden; ich zähle daher nur einzelne interessante und charakteristische Geschiebe auf, welche durch ihre Fossilien der Schicht B_3 angehören, da es zwecklos wäre, die zahlreichen Abänderungen genauer anzuführen. Man

[1]) F. Schmidt, Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten. Mém. de l'acad. de St. Petersbourg. Bd. XXX, No. 1, S. 20.

wird sich bei der Untersuchung, ob ein Geschiebe hierher gehört, eben einzig und allein an die Fossilien zu halten haben. Im Voraus möchte ich bemerken, dass der echte Vaginatenkalk B_3 im allgemeinen nicht gerade häufig ist, jedenfalls seltener als der weiter zu besprechende Echinosphaeritenkalk.

a) Grauer dichter Kalk, plattenartig spaltend und auf den Spaltungsflächen schmutzig bräunlich gefärbt; senkrecht zu ihnen ist der Bruch hellgrau und uneben [1]). Gewöhnlich sind die Platten versteinerungsleer; am häufigsten sind noch grosse Endoceren und zwar wurden darin nachgewiesen:

Endoceras commune WAHL.
Endoceras vaginatum SCHLOTH.
Endoceras duplex WAHL.
Euomphalus gualteriatus SCHLOTH.

Verbreitung: Nicht gerade selten im ganzen Gebiet.

Muthmassliche Heimath: Sowohl das schwedische als das estländische Silurgebiet.

b) Harter grauer Kalk mit

Gomphoceras Eichwaldi VERN.
Euomphalus gualteriatus SCHLOTH.

Verbreitung: Nur in einem Geschiebe im westlichen Ost-Preussen gefunden.

Muthmassliche Heimath: Die specifisch estländische Form des *G. Eichwaldi* weist mit Bestimmtheit auf Estland, und zwar auf den westlichen Theil desselben hin, da, soweit mir bekannt, diese Form bis jetzt noch nicht im östlichen Theile aufgefunden wurde.

c) Grauer (?) Kalk mit *Lituites falcatus*. DEWITZ [2]) beschreibt mehrere von ihm in einem grossen Kalkblock gefundene Cephalopoden, nämlich:

[1]) SCHRÖDER, Beiträge zur Kenntniss der in ost- und westpreuss. Diluvialgeschieben gefundenen Silurcephalopoden. Schrift. d. physikal. ökonom. Ges. zu Königsberg. Bd XXI, 1881, Abth. 1, S. 79 (26).

[2]) DEWITZ, Beiträge zur Kenntniss der in den ostpreussischen Silurgeschieben vorkommenden Cephalopoden. Schrift. d. physikal. ökonom. Ges. zu Königsberg. Bd. XX, 1879, Abth. 2, S. 175 (14).

Lituites falcatus Schloth.
Lituites Müllaueri Dewitz
Cyrtoceras Schiefferdeckeri Dewitz
Cyrtoceras Archiaci Ver. var. *trapezoidale* Dewitz.

Doch fehlt leider jede Angabe über die petrographische Beschaffenheit des Gesteins, dessen Alter durch den *Lituites falcatus* genau präcisirt wird.

Verbreitung: Sehr selten, bis jetzt nur einmal im östlichen Theile Ost-Preussens gefunden.

Muthmassliche Heimath: Es dürfte wohl wenig Geschiebe geben, deren Herkunft so sicher nachzuweisen wäre, wie diejenige des hier angeführten. *Lituites falcatus* ist eine specifisch estländische Form, die hier ausschliesslich auf den Vaginatenkalk beschränkt ist; demnach können wir mit absoluter Sicherheit das Geschiebe No. 6 *c*, als estländischer Herkunft bezeichnen.

d) Graugrüner, etwas bräunlicher Kalk mit zahlreichen kleinen Thoneisensteinlinsen von ovaler oder rundlicher Form; das Gestein zeichnet sich namentlich durch das Vorkommen schöner Trilobiten aus, seltener finden sich darin Cephalopoden; höchst interessant sind Graptolithenfragmente, zur Gruppe *Phyllograptus* gehörig, die ich in einem derartigen Geschiebe fand. Ich nenne von Petrefakten:

Phyllograptus sp.
Endoceras commune Wahl.
Illaenus Eichwaldi Stein.
Illaenus Wahlenbergi Stein.

Ob in der That der ächte *Asaphus expansus* Dalm. in Geschieben der Gruppe No 6 *d* vorkommt, wäre noch genauer zu untersuchen. Nach F. Schmidt kommt der echte *Asaphus expansus* in ganz Estland nirgends vor. Er findet sich erst östlich der Narova im Petersburger Gouvernement, und zwar in einer Schicht, die tiefer als der echte Vaginatenkalk, aber höher als der typische massive Glaukonitkalk liegt. Ich citire hierfür die bezügliche Stelle aus der Einleitung zu seiner Revision der

Trilobiten: »Dieses obere Glied des Glaukonitkalkes ist besonders am Wolchow bei Iswos vortrefflich aufgeschlossen: hier ist die wahre Heimath des ächten *Asaphus expansus* DALM.«; ferner: »auch weiter westlich bei Lapuchinka (westlich von Petersburg) habe ich das Lager des *Asaphus expansus* unter dem Orthocerenkalk über dem eigentlichen massiven Glaukonitkalk nachweisen können.« Er sagt dann weiter, »in Estland ist er nirgends häufig«; nach neuerer Mittheilung beruht dies auf einem Irrthum. Es folgt aber aus der Abwesenheit des *Asaphus expansus* im estländischen Silurgebiete eine wichtige Thatsache für die preussischen Silurgeschiebe: Sind die Bestimmungen, welche den *Asaphus expansus* aus preussischen Silurgeschieben beschreiben, richtig, woran allerdings etwas zu zweifeln ist, so sind alle diese Geschiebe schwedischen Ursprungs. Wird aber der ächte *Asaphus expansus* in preussischen Geschieben constatirt, so deuten diese Geschiebe ebenso auf schwedischen Ursprung wie die Geschiebe mit *Lituites falcatus* auf estländischen.

Verbreitung: Im ganzen Gebiete verbreitet.

Muthmassliche Heimath: Da mir im skandinavischen Silurgebiete Stücke mit Thoneisensteinlinsen nicht bekannt sind, so dürfte die Heimath der Geschiebe No. 6*c* in Estland zu suchen sein.

e) Harter dunkelgraugrüner Kalk mit *Orthisina concava* PAHLEN.

Verbreitung: Nicht gerade häufig in Ost-Preussen, wahrscheinlich aber auch in West-Preussen vorkommend.

Muthmassliche Heimath: Die Anwesenheit dieser Brachiopoden-Art deutet auf estländischen Ursprung.

No. 7. Rother Kalk mit Endoceren.

a) Braunrother, erdiger, ziemlich weicher Kalk, von zahlreichen schwärzlich gefärbten Kluftflächen durchsetzt; hin und wieder mit weissen Kalkspathnestern. Von Versteinerungen fanden sich:

Nileus armadillo DALM.
Megalaspis limbata ANG. häufig
Endoceras commune WAHL.

Aus diesen Petrefakten ergäbe sich etwa das gleiche Alter wie das der grauen Kalke; nach Dames[1]) würden diese Geschiebe mit den oberen rothen Orthocerenkalken Oelands von gleichem Alter sein.

Verbreitung: So weit mir bekannt, nur in West-Preussen, dort aber nicht selten.

Muthmassliche Heimath: Ich möchte diese Geschiebe auf das schwedische Silurgebiet beziehen, da mir aus Estland derartige Kalke nicht bekannt sind.

b) Dunkelbraunrother, harter und splittriger, grobkrystallinischer Kalk, dem bekannten rothen öländischen Marmor gleichend. Von Fossilien fanden sich

Megalaspis gigas Ang.
Endoceras sp. (*commune*?)

Durch *Megalapsis gigas* wird das Alter dieses Geschiebes genau bestimmt, und zwar gehört es nach Dames wie voriges dessen oberen rothen Orthocerenkalken an.

Verbreitung: Sehr selten, bis jetzt nur einmal in einem grossen plattenförmigen Geschiebe in West-Preussen gefunden.

Muthmassliche Heimath: Die petrographische Beschaffenheit und die Trilobitenart bestimmen die Heimath des Geschiebes No. 7*b* als Schweden, und zwar möchte ich speciell Oeland dafür ansehen.

c) Intensiv dunkelrother, grüngefleckter, stark eisenschüssiger Kalk mit zahlreichen Cephalopoden. Die Schale der Cephalopoden ist gewöhnlich in abfärbenden Rotheisenstein umgewandelt. Es fanden sich darin:

Orthoceras sp.
Endoceras commune Wahl.
Endoceras duplex Wahl.
Rhynchoceras sp.[2])

[1]) Dames, Geologische Reisenotizen aus Schweden, Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Gesellsch. 1881, Bd. 33.

[2]) Der früher von Remelé vorgeschlagene Name *Rhynchoceras* ist wohl dem jetzt von ihm adoptirten, einen Widersinn erzeugenden *Rhynchorthoceras* vorzuziehen.

Verbreitung: In ganz West-Preussen verbreitet, doch immerhin nicht häufig, aus Ost-Preussen mir bis jetzt noch nicht bekannt.

Muthmassliche Heimath: Durch die Liebenswürdigkeit meines Freundes SCHMIDT erhielt ich mehrere Exemplare des *Estonioceras lamellosum* HIS. sp.[1]) von Oeland, die genau den gleichen Erhaltungszustand zeigen, wie die Cephalopoden aus Geschieben. Auch sie liegen in einem dunkelrothen, grüngefleckten Kalke, ebenso wie ihre Schale, wie bei jenen, in Rotheisenstein verwandelt ist. Ich stehe daher nicht an, unsere Geschiebe mit den Schichten, aus welchen diese Exemplare stammen, zu identificiren, denselben also einen öländischen Ursprung beizumessen. Leider weiss ich nicht, ob sie dem oberen oder unteren rothen Kalke entnommen sind, eine Frage, die für die Parallelisirung des schwedischen und estländischen Silurs von grösster Bedeutung wäre. Denn da *Estonioceras lamellosum* in Estland nur an das Niveau des Vaginatenkalkes B_3 gebunden ist, so müssen diejenigen Schichten Oelands, in welchen fragliches Fossil auftritt, dem estländischen Vaginatenkalke äquivalent sein.

No. 8. Hellgrauer Kalk mit *Ptychopyge multicostata* ANG.

Ein sehr harter, hellgrauer Kalk, der stellenweise durch zahlreich zusammengehäufte Petrefaktenreste breccienartig wird. Accessorisch finden sich grosse Krystalle von Schwefelkies, wie sie in dieser Grösse bis jetzt von mir in keinem Geschiebe beobachtet wurden. Von Fossilien fanden sich:

Crinoidenstielglieder
Orthisina sp.
Ptychopyge multicostata ANG.

Durch letzteres Fossil wird das Niveau des Geschiebes als dem Vaginatenkalk äquivalent bezeichnet.

[1]) In einer z. Z. noch nicht publicirten Arbeit über Cephalopoden des estländischen Vaginatenkalkes habe ich dargethan, dass der allbekannte *Lituites convolvens aut.* = *lamellosus* HIS. generisch von *Lituites* unterschieden ist, und habe ich dem darauf begründeten Genus den Namen »*Estonioceras*« beigelegt.

Verbreitung: Nur einmal in Ost-Preussen gefunden.

Muthmassliche Heimath: Ich konnte in der Literatur keine Notiz finden, wo ein ähnliches Gestein anstehend bekannt ist, wenigstens gilt dies für Schweden: von Estland kann ich bestimmt behaupten, dass derartige Schichten dort nicht auftreten. Es ist daher höchstwahrscheinlich, dass Geschiebe No. 8 aus von heutzutage vom Meere bedeckten Gegenden stammt, durch genannten Trilobiten aber mehr nach der schwedischen Facies des Unter-Silurs inklinirt.

No. 9. Echinosphaeritenkalk = C_1.

Für die unter dem Namen »Echinosphaeritenkalk« zusammengefasste Geschiebegruppe gilt das Gleiche, was oben von dem Vaginatenkalk gesagt wurde: »auch der Echinosphaeritenkalk zeigt in seiner horizontalen Verbreitung so viele Modificationen, seine Gesteinsbeschaffenheit und seine Fauna ist so mannigfaltig« (Schmidt), dass demgemäss auch die Geschiebe in den verschiedensten Varietäten vorkommen, von denen hier nur die wichtigsten besprochen werden sollen.

a) Geschiebe mit *Echinosphaerites aurantium* Wahl. Hell- oder dunkelgraugrünliche Kalke, von fester splittriger Beschaffenheit. Entweder besteht der Kelch der Echinosphaeriten aus hellgelblichem Kalkspath und das Innere ist mit Gesteinsmasse erfüllt, oder aber die Echinosphaeriten zeigen den bekannten krystallinischen Erhaltungszustand; zuweilen kommen dieselben auch lose im Diluvialsande vor.

Verbreitung: Ziemlich selten im ganzen Gebiet.

Muthmassliche Heimath: Da die Schichten mit *Echinosphaerites aurantium* sowohl im schwedischen als auch estländischen Silurgebiete entwickelt sind, so wird es schwer sein, im concreten Falle ohne sehr reichliches Vergleichsmaterial die nähere Heimath zu bestimmen. Nach Dames [1]) würde den schwedischen Echinosphaeritenkalken ein etwas jüngeres Alter als den estländischen

[1]) Dames, Geologische Reisenotizen aus Schweden. Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Gesellsch. Bd. XXXIII. 1881.

zukommen, weswegen schon dieserhalb eine Auseinanderhaltung der schwedischen und estländischen Geschiebe mit *Echinophaerites aurantium* gerechtfertigt wäre.

b) Grünlichgrauer Kalk mit *Echinophaerites aurantium* var. In einem Gestein, das petrographisch genau mit vorigem übereinstimmt, fand ich ein Exemplar des *Ech. aurantium*, dessen Porenrauten etwas erhaben sind und das hierdurch eine Mittelform zwischen *Ech. aurantium* form. *typ.* und *Ech. balticus* bildet. In Estland fand ich die gleichen Formen bei Neu-Isenhof, und zwar sollen dieselben nach einer mündlichen Mittheilung Volborth's an F. Schmidt von dem ächten *Ech. aurantium* specifisch nicht verschieden sein. Ein gleiches Exemplar hat Herr Jentzsch [1]) als *Caryocystites* (*Heliocrinus*) *radiatus* Eich. sp. beschrieben.

Verbreitung: Selten, sowohl aus Ost- als auch aus West-Preussen bekannt.

Muthmassliche Heimath: Da diese Varietät des *Echinosphaerites aurantium* bis jetzt nur in Estland und zwar nur im westlichen Theile gefunden wurde, so dürften wir die Heimath dieser Geschiebe im westlichen Estland, vielleicht auch in nahe der Küste liegenden, jetzt vom Meere bedeckten Regionen des estländischen Silurs zu suchen haben.

c) Gelblichgrauer Kalk mit *Echinosphaerites balticus* Eich.

Verbreitung: Nur einmal in Ost-Preussen gefunden.

Muthmassliche Heimath: Dies Geschiebe ist mit Sicherheit auf den westlichen Theil Estlands zurückzuführen, da die vorgedachte Species nur in den Ablagerungen westlich von Reval gefunden wurde. Es ist ja allerdings nicht ausgeschlossen, dass das Geschiebe aus einer Gegend herrühre, die heute vom Meere bedeckt wird, jedenfalls aber stammt es aus dem westlichen Theile des estländischen Silurgebietes.

d) Grünlichgrauer, roth gefleckter, harter Kalk mit zahlreichen runden oder ovalen Thoneisensteinlinsen, die gewöhnlich nesterweise darin auftreten und selten 1 Millimeter Durchmesser überschreiten.

---

[1]) Jentzsch, l. c. pag. 624. 25.

Von dem analogen Gestein des Vaginatenkalkes unterscheidet sich nach meinen Erfahrungen das des Echinosphaeritenkalkes durch die graue, roth gefleckte Farbe und die grösseren Eisensteinlinsen. In diesem Gesteine finden sich gern schön erhaltene Trilobiten, wie:

Asaphus Weissii Eich.
Illaenus tauricornis Kutorga.

Verbreitung: Nicht gerade häufig in der ganzen Provinz gefunden.

Muthmassliche Heimath: Da in Schweden Schichten gleicher petrographischer Beschaffenheit nicht auftreten, wohl aber in Estland auf grosse Erstreckung hin entwickelt sind, so dürften diese Geschiebe zweifelsohne estländischen Ursprunges sein.

e) Sehr harter, dichter, grauer Kalk; auf den Schichtflächen mit bräunlichgrünen, unregelmässig gewundenen Wülsten; entweder in Platten oder grösseren Blöcken vorkommend; man kann hier die verschiedensten Varietäten unterscheiden; am häufigsten ist weissgrauer, graublauer Kalk ohne Schichtflächen, gewöhnlich mit zahlreichen Petrefakten; die Oberfläche der Geschiebe ist gewöhnlich etwas gelblich oder bräunlich angelaufen; hierin findet man die meisten und wohlerhaltensten Petrefakten, während diejenigen Kalke, welche gerne nach den Schichtflächen spalten, meist leer sind. Von den häufigsteren Petrefakten nenne ich:

Dianulites heterosolen Keys. sp.
Monticulipora petropolitana Pand.
Strophomena imbrex Pand.
Orthisina squamata Pahl.
Pleurotomaria elliptica Eich.
Trocholites Odini Eich.
Lituites lituus Mont.
Orthoceras regulare Schloth.
Endoceras vaginatum Eich.
Ancistroceras Torelli Remelé
Rhynchoceras Zaddachi Maske
Phragmoceras borussicum Schröder.

Verbreitung: Ausserordentlich häufig im ganzen Gebiet.

Muthmassliche Heimath: Da derartige graue Kalke sowohl in Schweden als in Estland entwickelt sind, und in beiden Gegenden die mannigfaltigste Abwechselung zeigen, so wird es ausserordentlich schwer sein, irgend ein bestimmtes Gebiet als Heimath eines Geschiebes zu nennen, und man muss sich vorläufig damit begnügen, dass diese Geschiebe sowohl aus Estland und Schweden, als auch aus heute vom Meer bedeckten Gegenden abstammen werden.

f) Grauer Kalk mit Bleiglanz.

Verbreitung: Selten in Ost-, vielleicht auch in West-Preussen.

Muthmassliche Heimath: Da nach FR. SCHMIDT[1]) Bleiglanz in spärlichen Quantitäten im estländischen Silur vorkommt, so dürfte dieses Geschiebe vielleicht von Estland stammen; doch möchte ich dies nicht mit Sicherheit behaupten, da möglicherweise auch im schwedischen Silur Bleiglanz auftreten dürfte, wenn mir auch zur Zeit keine Notiz darüber bekannt ist.

g) Sehr hell gelblichgrüner harter Kalk, dessen unebene Schichtungsflächen schwarzbraun angelaufen sind. Es fand sich darin ein Kopfschild von

Chasmops praecurrens SCHMIDT.

Verbreitung: Selten im westlichen Ost-Preussen.

Muthmassliche Heimath: Da genannter Trilobit nur in Estland, und zwar hauptsächlich im westlichen Theile desselben vorkömmt, so dürfte auch das Ursprungsgebiet dieses Geschiebes im westlichen Estland zu suchen sein.

h) Grünlichgrauer, krystallinischer Kalk mit *Cheirurus exsul* BEYR. form. *typica* und *Cheir. exsul* subsp. *gladiator* SCHM.

Verbreitung: Durch das ganze Gebiet, wenn auch nicht gerade häufig, verbreitet.

Muthmassliche Heimath: Da *Cheirurus exsul* sowohl in schwedischen als estländischen Silurschichten auftritt, so ist die Heimath der Geschiebe, welche diese Species führen, nicht näher

[1]) F. SCHMIDT, Untersuchungen über die silurische Formation von Estland, Nord-Livland und Oesel. Dorpater Archiv. 1. Serie, 1858, S. 32.

zu bestimmen; Geschiebe mit *Cheir. exsul* subsp. *gladiator* deuten dagegen mit Sicherheit auf das westliche Estland, da diese Form nur von dort her bekannt ist.

i) Grünlichgrauer fein krystallinischer Kalk mit *Cybele Revalensis* Schmidt.

Verbreitung: Nur in einem Geschiebe aus West-Preussen bekannt.

Muthmassliche Heimath: Mit Sicherheit ist dies Geschiebe auf das westliche Estland zurückzuführen, da nach F. Schmidt nur in diesem Theile die Species im Echinosphaeritenkalk auftritt.

Es wäre mir ein Leichtes, die Beschreibung der in das Niveau des Echinosphaeritenkalkes gehörigen Geschiebe weiter auszudehnen, doch mögen die oben angeführten vorläufig genügen, um so mehr, als die kleinen petrographischen Abweichungen der Geschiebe wohl dem Auge wahrnehmbar sind, in Worten sich aber nicht mehr ausdrücken lassen.

Von der in Estland entwickelten nächst höheren Stufe des Brandschiefers habe ich bis jetzt noch kein Geschiebe zur Untersuchung bekommen, wenn ich nicht einen harten splitterigen Kalk vom Habitus des Echinosphaeritenkalkes mit *Chasmops Odini* hierher zählen soll. Da jedoch diese Art auch im echten Echinosphaeritenkalk vorkömmt, so neige ich mehr der Ansicht, fragliches Geschiebe dieser Etage zuzuzählen. Uebrigens kann das wahrscheinliche Fehlen des Brandschiefers in der Provinz Preussen nicht befremden, da, wie ich schon hier bemerken möchte, alle sicher zu identificirenden Silurgeschiebe estländischen Ursprungs auf den westlichen Theil dieses Landes hinweisen, der Brandschiefer als solcher, aber hauptsächlich im östlichen Estland entwickelt ist.

No. 10. Gesteine vom Alter der Jewe'schen Schicht D_1.

Die in dieses Niveau gehörigen Geschiebe zeichnen sich gleichfalls durch grosse petrographische und paläontologische Verschiedenheit aus, so dass auch hier nur eine Reihe der charakteristischsten Gesteine hervorgehoben werden kann. Bemerkenswerth für dieselben ist ferner, dass sie selten in grösseren Platten oder Blöcken,

meistens in faust- bis kopfgrossen Geschieben gefunden werden. Im Allgemeinen sind dieselben nicht gerade häufig.

a) Dichter grauer Kalkstein, im Aussehen sehr dem Echinosphaeritenkalk gleichend; es fanden sich:

Mastopora concava Eich.
Bellerophon sp.
Euomphalus sp.

Verbreitung: In Ost-Preussen häufiger, dagegen besitze ich keine Daten über das Vorkommen in West-Preussen, wo diese Geschiebe zu fehlen scheinen.

Muthmassliche Heimath: Die Anwesenheit der leicht kenntlichen *Mastopora concava*, die in Schweden fehlt, spricht für die estländische Heimath dieser Geschiebe.

b) Dunkelbraunrother, krystallinischer Kalk, mit hellen rothen Partieen. Es fanden sich darin:

Spongia sp. Sehr lange dünne, drehrunde, nach einem Ende zugespitzte, am anderen mit einem gerundeten Knöpfchen versehene Kieselnadeln. Ich wage nicht zu entscheiden, ob diese Nadeln ursprünglich aus Kieselsubstanz bestanden oder erst nachträglich verkieselt sind. Für die letztere Annahme spricht der Umstand, dass die mitvorkommenden Brachiopoden und sonstigen Reste verkieselt sind, ferner dass bei Behandlung mit Salzsäure die Nadeln stark angegriffen werden.

Mastopora concava Eich.
Stroph. rugosa Dal.
Asaphus cf. *jewensis* Schm.

Verbreitung: Nur einmal ohne nähere Fundortsangabe in Masuren gefunden.

Muthmassliche Heimath: Weder aus Estland, noch aus Schweden sind mir solche Gesteine bekannt, weshalb ich annehmen möchte, dass fragliches Geschiebe aus heute zu Tage vom Meere bedeckten Gegenden stammt, jedoch durch das Vorkommen von *Mastopora concava* Beziehungen zu dem estländischen Silurgebiete zeigt.

c) Hellgraue, etwas gelblich gefärbte Kalke. Als charakteristische Versteinerungen kommen darin vor:

Mastopora concava Eich.
Porambonites Schmidtii Noetling
Porambonites Baueri Noetling

beide letzteren Arten gewöhnlich verkieselt.

Verbreitung: Im ganzen Gebiet, wenn auch nicht gerade häufig vorhanden. Uebrigens möchte ich einschalten, dass diese Geschiebe eine sehr grosse Verbreitung besitzen, da ich im Berliner paläontologischen Museum ein prächtiges Exemplar des *Por. Baueri* vom Kreuzberg bei Berlin sah.

Muthmassliche Heimath: Die Versteinerungen, typisch estländischen Charakters, weisen diesen Geschieben ihren Platz unter denen estländischer Herkunft an.

d) Sehr harter grünlichgrauer Kalk mit zahlreichen Crinoidenstielgliedern, die ich nach Vergleich mit estländischen Originalen als *Pentacrinus antiquissimus* Eich. bestimme. Daneben fanden sich

Spongia sp. (wie bei *b*)
Stroph. rugosa Dal.
Chasmops sp., leider sehr fragmentarisch.

Verbreitung: Selten in Ost-Preussen, aus West-Preussen mir bis jetzt noch nicht bekannt.

Muthmassliche Heimath: Wenn auch nicht mit grosser Sicherheit, so kann man annehmen, dass dieses Geschiebe dem estländischen Silurgebiete angehört, und vielleicht aus Gegenden herstammt, die jetzt von der See bedeckt werden.

e) Gelblichgrüner dichter Kalk mit *Cyrtometopus pseudohemicranium* Niesc sp.

Verbreitung: Selten, bis jetzt nur in je einem Geschiebe sowohl aus West-Preussen als Ost-Preussen bekannt.

Muthmassliche Heimath: Nach F. Schmidt ist diese Art auf den westlichen Theil der Jewe'schen Schicht beschränkt, weshalb sich schliessen lässt, dass auch die Heimath dieses Geschiebes im westlichen Estland zu suchen sei.

f) Gelblichgrüne oder hellgelbe dichte Kalke, hauptsächlich charakterisirt durch das Vorkommen von *Chasmops maxima* Schmidt; wahrscheinlich demselben Niveau angehörig sind die

bereits von JENTZSCH[1]) erwähnten grauen dichten Kalke z. Th. mit den spiegelnden Blätterdurchgängen durchbrochener Crinoidenstücke; die Fauna dieser Geschiebe besteht hauptsächlich aus Chasmops-Arten und zwar nenne ich:

Chasmops maxima SCHMIDT
Chasmops macroura SJÖGR.
Chasmops bucculenta SJÖGR.
Platystrophia lynx EICH. sp.
Strophomena rugosa DALM.

Verbreitung: Im ganzen Gebiet verbreitet; doch macht sich in sofern ein Unterschied geltend, als nur Geschiebe mit dem echten *Chasmops macroura* aus Ost-Preussen bis jetzt nicht bekannt sind, wohl aber häufig in West-Preussen auftreten.

Muthmassliche Heimath: Das Vorkommen der beiden Chasmopsarten ist in sofern für die Bestimmung der Heimath der Geschiebe von Bedeutung, als der echte *Chasmops macroura* dem estländischen Silurgebiete fehlt, während er für das schwedische Silur geradezu typisch ist. Man wird daher Geschiebe, welche nur *Chasmops macroura* führen, als schwedischen, solche, welche nur *Chasmops maxima* führen, als estländischen Ursprunges ansehen dürfen, solche Geschiebe aber, in welchen beide Species zusammen vorkommen, dürften der Uebergangsregion beider Silurgebiete, also Gegenden, die heute zu Tage vom Meere bedeckt werden, entstammen.

g) Backsteinkalk. Die petrographischen Charaktere sind zu hinreichend gekannt, um hier noch weiter erörtert zu werden brauchen, doch scheint es mir, als ob das typische »backsteinartig« spaltende Gestein bei uns sehr selten ist. Neben

Mastopora concava
Cyclocrinus Spaskii

führen diese Geschiebe eine reiche, noch nicht näher untersuchte andere Fauna. Da nach F. SCHMIDT[2]) alle Gesteine, welche neben

[1]) JENTZSCH l. c. S. 626.
[2]) SCHMIDT, Revision der ostbaltischen Trilobiten S. 36.

Cyclocrinus Spaskii andere Fossilien führen, älter sind als der eigentliche Cyclocrinuskalk und dem Niveau der Jewe'schen Schicht angehören, so dürfte ein gleiches Alter auch den Backsteinkalken und den verwandten Geschieben zuzuschreiben sein.

Verbreitung: Die typischen Backsteinkalke sehr selten, häufiger in West-, als in Ost-Preussen, in letzterem wahrscheinlich fehlend.

Muthmassliche Heimath: Unbestimmt, durch *Mastopora concava* und *Cyclocrinus Spaskii* auf das estländische Silurgebiet hinweisend.

No. 11. Gesteine vom Alter der Kegel'schen Schicht = D_2.

Derartige Geschiebe konnte ich leider nicht untersuchen; F. Schmidt nennt jedoch aus ost-preussischen Geschieben den *Pterygometopus Kegelensis* Schm., eine Art, die nur im westlichen Estland zu Hause ist, weshalb wir auch hier die Heimath derartiger Geschiebe zu suchen hätten. Im Gebiete unserer Provinz dürften dieselben zu den seltensten Vorkommnissen gehören.

No. 12. Hemicosmitenkalk = D_3.

Hierher gehört ohne Zweifel ein Theil der Geschiebe, die von älteren Autoren schlechtweg als Crinoidenkalk bezeichnet wurden. Die echten untersilurischen Crinoidenkalke lassen sich jedoch sehr leicht von den obersilurischen unterscheiden, namentlich wenn man bei der Untersuchung Originalhandstücke von Wassalem zum Vergleiche benutzen kann. Der Hemicosmitenkalk der Geschiebe, der absolut nicht von den estländischen Handstücken zu unterscheiden ist, stellt sich als ein harter grobkrystallinischer Kalk, von grauer oder schmutzighellbrauner Farbe dar; petrographisch ist er nichts anderes, als ein Aggregat zahlloser zertrümmerter Crinoidenreste. Nicht gerade selten, namentlich wenn das Gestein angeschliffen ist, erkennt man Längs- oder Querschnitte von Stielgliedern, deren Dimension jedoch beträchtlich hinter der obersilurischer Arten zurückbleibt. Als ferneres Kennzeichen möchte ich vielleicht die Existenz kleiner unregelmässig gestalteter Hohlräume, deren Wände mit einem grünlichen oder gelben Ueberzuge bekleidet sind, anführen, die ich sowohl in an-

stehendem Hemicosmitenkalk, als in den damit identificirten Geschieben beobachtet habe.

Allerdings habe ich bis jetzt noch kein Geschiebe mit Kelchtafeln des *Hemicosmites extraneus* Eich. beobachtet; wenn man aber erwägt, dass dieselben bei Wassalem nur auf den von thonigen Mitteln geschützten Schichtflächen vorkommen, so musste es eine Verkettung der günstigsten Umstände erfordern, wenn diese zarten Gebilde bei dem Transport nicht zerstört wurden.

Verbreitung: In der ganzen Provinz, wenn auch nicht gerade häufig vorkommend; es scheint mir aber, als ob in West-Preussen der Hemicosmitenkalk seltener, als in Ost-Preussen sei, wenigstens besitze ich ihn aus letzterer Provinz von mehr Fundorten, als aus West-Preussen.

Muthmassliche Heimath: Es dürfte wohl kein Zweifel obwalten, dass das westliche Estland als Heimath der Hemicosmitenkalke anzusehen ist.

No. 13. Gesteine mit *Cyclocrinus Spaskii* Eich. = Wesenberger Zone E. F. Schmidt.

Derartige Geschiebe wurden zuerst von Römer [1]) beschrieben, dessen Mittheilung, namentlich in Bezug auf die Heimath, ich etwas erweitern kann. Auch Herr Jentzsch [2]) erwähnt dieselben. Der Cyclocrinuskalk charakterisirt sich als sehr dichter harter, splittriger Kalk vom Aussehen des lithographischen Steines, von gelbbrauner Farbe, öfters mit dunklen gefleckten Partieen, hie und da mit einzelnen Nestern von klarem Kalkspath. Die zahlreichen Exemplare des *Cyclocrinus Spaskii*, deren Querschnitte als schwarze Ringe auf der Oberfläche oder beim Zerschlagen des Geschiebes sichtbar werden, lassen das Geschiebe sehr leicht erkennen.

Verbreitung: Ziemlich häufig im ganzen Gebiet.

Muthmassliche Heimath: Bei der grossen Wichtigkeit, welche diesem Geschiebe zukommt, war es mir doppelt interessant, unter Schmidt's Führung den einzigen Punkt, wo diese Gesteine

[1]) Römer, l. c. S. 587.
[2]) Jentzsch, l. c. S. 626.

anstehend bekannt sind: Munnalas, zu besuchen. Mit Hülfe zahlreicher dort geschlagener Handstücke, konnte ich die Ueberzeugung gewinnen, dass unsere Geschiebe nicht absolut ident mit dem anstehenden Gesteine sind; der Unterschied lässt sich aber auch hier mehr sehen, als mit Worten ausdrücken. Wohl aber gleichen unsere Geschiebe einem von mir auf Oesel gesammelten Geschiebe des Cyclocrinuskalkes zum Verwechseln. Wir werden daher die Heimath der Cyclocrinuskalke westlich von Munnalas zu suchen haben, theils auf dem Festlande selbst, theils auf dem Meeresboden, und zwar wird die Annahme, dass die Cyclocrinuskalke eine grosse Ausdehnung nach Westen besassen oder noch besitzen, durch die weite Verbreitung ihrer Geschiebe beträchtlich unterstützt.

No. 14. Sehr harter, dichter Kalk von röthlich-grauer Farbe,

mit unregelmässig verlaufenden dunkelrothen Bändern; zerstreut finden sich kleine Kalkspathnester. Das Gestein scheint sehr petrefaktenarm, denn ausser sehr undeutlichen Brachiopodenresten fand sich nur eine mit *Dianulites* verwandte Coralle und das allerdings hübsch erhaltene Auge einer Chasmopsart. Aus der petrographischen Beschaffenheit des Geschiebes möchte ich auf das Alter der Wesenberger oder Lyckholmer Zone schliessen, wo solche dichte Kalke vorkommen.

Verbreitung: Bis jetzt nur in einem Geschiebe bei Preuss.-Holland gefunden.

Muthmassliche Heimath: Mit irgend welcher Sicherheit ist dieselbe nicht anzugeben; wahrscheinlich stammt es aus heute vom Meere bedeckten Gegenden.

No. 15. Lichtgrünlicher, sehr harter, compakter Kalk mit überaus zahlreichen Resten von *Dalmania caudata* Emm. [1]),

daneben treten Fragmente von Brachiopoden und Crinoiden auf. Nach Angelin würde diesem Geschiebe das Alter seiner Regio E zukommen.

[1]) Von Steinhardt l. c. S. 17 beschrieben.

Verbreitung: Nur einmal bei Gr.-Dirschheim im Samlande gefunden.

Muthmassliche Heimath: Da nach neueren Untersuchungen F. SCHMIDT's das Genus *Dalmania* in Estland fehlt, so dürfte diesem Geschiebe eine schwedische Heimath zuzusprechen sein.

No. 16. Rother, dichter Kalk mit *Encrinurus* sp.

In einem kleinen Geschiebe eines blutrothen, sehr harten, splittrigen Kalkes, vom Habitus des Wesenberger Gesteines befindet sich das Pygidium eines *Encrinurus* sp. nov., das die Mitte hält zwischen *Encrinurus Seebachi* und *Encrinurus multisegmentatus*. Das Pygidium besitzt die schmale Form und grosse Zahl der Ringe auf der Rhachis der einen Species, während es die grössere Pleurenzahl (11) und das Obliteriren der hinteren Rhachisringe von der anderen entlehnt. Es dürfte auf Grund dieser Verwandtschaft, sowie des petrographischen Befundes das Geschiebe das Alter der Wesenberger, vielleicht Lyckholmer Zone besitzen.

Verbreitung: Selten, nur in einem Geschiebe aus Ost-Preussen bekannt.

Muthmassliche Heimath: Da aus Estland eine derartige Encrinurus-Species nicht bekannt ist, so dürfte das Geschiebe schwedischen Ursprunges sein, wahrscheinlicher aber aus jetzt vom Meere bedeckten Gegenden herstammen.

No. 17. Gesteine mit *Chasmops Wesenbergensis* SCHMIDT = E [1]).

Graue oder gelbliche harte Kalke, vom Charakter des Wesenberger Gesteines, gewöhnlich in faust- bis kopfgrossen Geschieben. Sie enthalten selten Versteinerungen; beobachtet habe ich bis jetzt darin

Chasmops Wesenbergensis F. SCHMIDT
Subulites sp.

[1]) Wahrscheinlich gehört das von JENTZSCH l. c. S. 626 No. 7*b*) beschriebene Geschiebe hierher.

Genannter Trilobit bestimmt das Alter dieser Geschiebe als dasjenige der Wesenberger Schicht.

Verbreitung: Nicht gerade häufig im ganzen Gebiet.

Muthmassliche Heimath: Diese Geschiebe dürften wohl mit Recht als estländischen Ursprunges angesehen werden.

No. 18. Gesteine vom Alter der Lyckholmschen Schicht = F_2 F. Schmidt.

Nach F. Schmidt lassen sich in der Lyckholmer Schicht zwei Gesteinsarten neben einander beobachten:

1) ein weisser dichter, kieselreicher Kalk, ähnlich dem Wesenberger, mit wenig Corallen, wohl ident mit Römer's Sadewitzer Gestein aus Ost-Preussen (cfr. Römer l. c. S. 588);
2) ein grauer mergeliger Kalk voller Corallen.

Schmidt meint, dass der erstere älter als der letztere sei.

Beide Abtheilungen der Lyckholmer Zone erkennen wir in unseren Geschieben wieder; doch lässt sich nicht behaupten, dass dieselben eine irgendwie hervorragende Rolle unter den Geschieben spielten, wenn man nicht den lose im Diluvialsande gefundenen Corallen dieser Schicht eine solche einräumen will.

a) Gesteine vom Typus der unteren Abtheilung, Sadewitzer Gestein, kenne ich aus einem prächtigen Aufschluss bei Neuenhof in Estland. Die Geschiebe sind harte, dichte, splittrige Kalke von hellgelblich oder grauer Farbe, mit unregelmässig begrenzten dunkleren Partieen; hie und da finden sich kleine Kieselausscheidungen. Von Petrefakten habe ich bis jetzt nur schlecht erhaltene Brachiopoden und Gastropodenreste beobachtet, daneben aber die charakteristischen Durchschnitte der *Tetragonis Murchisoni* Eich., durch welches Fossil das Alter dieser Geschiebe sicher bestimmt wird. Ferner fanden sich darin:

Chasmops Eichwaldi Schmidt
Asaphus platyrhachis Steinhardt.

Mit grosser Wahrscheinlichkeit gehört das von Herrn Jentzsch l. c. S. 627, No. 70 beschriebene porös kieselige Gestein mit feuer-

steinartigen Ausscheidungen in das gleiche Niveau, nicht aber ist es mit dem älteren sogenannten Backsteinkalk, über den ich mich bereits oben ausgesprochen habe, zu identificiren. Wenn Herr JENTZSCH seine Parallelisirung wesentlich auf das Vorhandensein der *Monticulipora petropolitana* in beiden Gesteinen basirt, so möchte ich dem gegenüberhalten, dass es bis jetzt noch nicht nachgewiesen ist, ob die echte *Monticulipora petropolitana* des Echinosphaeritenkalkes so hoch hinaufreicht, und wäre dies in der That so, was ich aber noch sehr bezweifeln möchte, so dürften Altersschlüsse aus dieser einen Species gezogen mindestens einen sehr imaginären Werth besitzen.

Verbreitung: Verhältnissmässig häufig in Ost-Preussen, aus West-Preussen mir dagegen nicht bekannt.

Muthmassliche Heimath: Geschiebe vom Typus des Neuenhofschen Gesteines sind ohne Zweifel estländischen Ursprunges.

b) Gesteine der oberen Abtheilung. Hierher gehören zunächst ein Theil der sich lose im Diluvium findenden Corallen, wie *Halysites*, *Favosites* u. s. w., deren specifische Bestimmung leider noch nicht möglich ist, da die Species dieser Genera auch nicht im Entferntesten genügend durchgearbeitet sind; möglicherweise auch die nicht gerade seltenen, in blauen Chalcedon verwandelten Aulocopien, die aber bis jetzt nur lose gefunden wurden.

Ferner zählen hierher die überaus häufigen, theilweise verkieselten Stöcke des *Syringophyllum organum* M. E., das in Estland fast ausschliesslich auf diese Schicht beschränkt ist. Auch diese Species bedarf einer gründlichen Revision.

Die Geschiebe dieser Abtheilung sind graue, ziemlich weiche Kalke, vielfach mit Korallenstöcken; höchst interessant ist das Vorkommen einer prächtigen *Grewingkia buceros* EICH. sp., die mir übrigens auch in lose gefundenen Exemplaren bekannt ist, in einem derartigen grösseren Geschiebeblock.

Verbreitung: Nicht gerade selten im ganzen Gebiet, die Aulocopien anscheinend auf Ostpreussen beschränkt.

Muthmassliche Heimath: Wenn wir im Allgemeinen für diese Geschiebe keine nähere Bezeichnung als »estländischen Ur-

sprunges« anzugeben vermögen, so können wir doch in einem speciellen Falle das westliche Estland mit Sicherheit als Heimath ansehen. *Grewingkia buceros* kommt nur im Westen Estlands, und zwar einigermassen häufig nur bei Piersal vor; für diese Geschiebe müssen wir also eine sehr eng begrenzte Gegend Estlands als Heimath annehmen.

No. 19. Borkholmer Crinoidenkalk F_2.

F. Schmidt hat ein Conglomerat von weissen Crinoidenstielgliedern, die durch ein gelblichweisses, erdiges Bindemittel verkittet sind, das Herr Kiesow ihm einsandte, als seiner Borkholmer Zone angehörig erkannt. Aehnliche Crinoidenkalke sind mir vielfach vorgekommen, es scheint aber die Farbe des Bindemittels etwas zu variiren.

Verbreitung: Nicht selten im ganzen Gebiet.

Muthmassliche Heimath: Höchst wahrscheinlich sind diese Geschiebe zum Theil estländischen Ursprunges, zum Theil stammen sie aus heute vom Meere bedeckten Gegenden.

C. Obersilurische Gesteine.

No. 20. Hellgelblich krystallinischer Kalk mit *Leptocoelia Duboysi* Vern. sp. = G_1 F. Schmidt.

Ein kleines Geschiebe eines krystallinischen hellgelblichen Kalkes führt:

Encrinurus punctatus Br. (von Steinhardt beschrieben),
Leptocoelia Duboysi Vern. sp.

Auf Grund der letztgenannten Brachiopodenspecies ergiebt sich das Alter des Geschiebes äquivalent Schmidt's Jörden'scher Schicht G_1.

Verbreitung: Selten, bis jetzt nur einmal in Masuren gefunden.

Muthmassliche Heimath: Fragliches Geschiebe dürfte wohl estländischer Herkunft sein.

No. 21. Gesteine mit *Pentamerus borealis* Eich. = G_2 F. Schmidt.

Wie in Estland zwei recht charakteristische Gesteine in der Borealisbank auftreten, so kann man auch in den preussischen Geschieben diese beiden Varietäten unterscheiden, wie bereits Römer[1]) erkannt hat.

a) Borealiskalk. Ziemlich weicher, hellgelblicher oder weisser Kalkstein, aus zusammengehäuften Klappen des *Pentamerus borealis* bestehend, deren Durchschnitte auf der Oberfläche der Geschiebe das Gestein sofort kenntlich machen.

b) Borealisdolomit. Sehr fester, hellbrauner oder hellrother Dolomit mit zahlreichen Hohlräumen, von zerstörten Schalen des *Pentamerus borealis* herrührend. Die Wände der Hohlräume sowohl als die Steinkerne sind mit dunkelrothen Bitterspathkrystallen überzogen.

Verbreitung: Nicht gerade selten im ganzen Gebiet; doch scheint es mir, als ob der Borealiskalk etwas häufiger als der Dolomit sei.

Muthmassliche Heimath: Dieselbe braucht wohl nicht weiter discutirt zu werden, alle Forscher sind sich über die unzweifelhaft estländische Herkunft dieser Geschiebe vollkommen einig.

No. 22. Gestein vom Alter der Raiküllschen Schicht G_3 F. Schmidt.

An gewisse Gesteine der Raiküllschen Schicht erinnert mich lebhaft ein Geschiebe eines grobkörnigen, gelblichen braunen Kalkes mit zahlreichen kleinen unregelmässigen Hohlräumen, die mit einer weissen zerreiblichen Substanz ausgefüllt sind. Von Petrefakten fanden sich darin nur unbestimmbare Trilobitenreste.

Bewogen durch die überaus grosse Aehnlichkeit dieses Geschiebes mit einem von mir bei Raiküll geschlagenen Handstück möchte ich es, wenn auch mit Reserve, obigem Niveau zuzählen. Hoffentlich geben spätere Funde durch besser erhaltene Fossilien einen sicheren Aufschluss. Nicht gerade unwahrscheinlich stammt

[1]) Römer l. c. S. 596.

ein Theil der lose im Diluvium gefundenen Stromatoporen aus dieser Schicht.

Verbreitung: Bis jetzt nur einmal in Masuren gefunden.

Muthmassliche Heimath: Bestätigt sich meine Annahme in Bezug auf das geologische Niveau dieses Geschiebes, so würde als dessen Heimath Estland anzusprechen sein.

No. 23. Estonuskalk = H. F. Schmidt.

Geschiebe, welche in das Niveau des *P. estonus* Eich. gehören, habe ich bis jetzt in zwei Varietäten beobachtet:

a) Harter, grüngrauer, dichter Kalk, mit unregelmässig begrenzten, helleren Partieen. Ausnahmlos mit den übereinander gehäuften Klappen des *P. estonus* erfüllt.

Verbreitung: Selten in Ost- und West-Preussen.

Muthmassliche Heimath. Sowohl das Gestein, als der Erhaltungszustand der Pentamerusklappen stimmen auffallend mit einem von mir bei Kattendack in Estland geschlagenen Handstück überein. Da mir auch anderweitig Schichten nicht bekannt sind, die ausnahmslos mit *P. estonus* erfüllt sind, so dürften Geschiebe von der Varietät No. 23 *a* estländischen Ursprunges sein.

b) Harter, grobkrystallinischer Kalk von grauer Farbe mit braunrothen, unregelmässig begrenzten Partieen; accessorisch treten keine Schwefelkieskrystalle auf. Die aus hellgelblich grünem, faserigen Kalk bestehenden Klappen des *P. estonus* heben sich in Durchschnitten scharf von der grauen Farbe des Gesteines ab, das hieran sehr leicht kenntlich ist. Ausser dem *P. estonus* fanden sich Fragmente einer gerippten Pentamerusart, vielleicht *P. conchidium*, sowie eine nicht näher bestimmte *Strophomena* sp.

Verbreitung: Selten, und bis jetzt nur in West-Preussen gefunden.

Muthmassliche Heimath: Wenn die Bestimmung der gerippten Species als *P. conchidium* richtig ist, so dürfte als Heimath dieses Geschiebes unzweifelhaft die Insel Gotland angesehen werden, da dort die einzige Lokalität ist, wo *P. estonus* und *P. conchidium* zusammen vorkommend beobachtet wurden. Ich will allerdings auch nicht bestreiten, dass das Geschiebe möglicher-

weise dem Zwischengebiet entstammt; es deutet aber jedenfalls nicht auf das estländische, sondern auf das schwedische Silurgebiet hin und stammt entweder von der Insel Gotland selbst oder den angrenzenden heute vom Meere bedeckten Regionen.

No. 24. Gesteine mit *Pentamerus conchidium* Dal.

Gewöhnlich harte, grobkrystallinische Kalke von gelblich weisser Farbe, meist in faustgrossen Geschieben vorkommend. Dieselben führen ausschliesslich

Pentamerus conchidium Dal.

Auf Grund dieses Fossils bestimmt sich das Alter dieser Geschiebe als mittlere gotländer Zone[1]) und zwar etwas jünger als die vorgenannten Geschiebe mit *P. estonus* und *P. conchidium.*

Verbreitung: Nicht gerade selten, aber bis jetzt nur in West-Preussen.

Muthmassliche Heimath: Da in Estland die gerippten Pentameren absolut fehlen, im schwedischen Silurgebiete aber heimisch sind, so dürfte auch die Heimath der Geschiebe mit *P. conchidium* in letzterem zu suchen sein, und möglicher Weise wäre die Insel Gotland oder deren nahe angrenzende Gegend, die jetzt vom Meere bedeckt wird, als specielleres Ursprungsgebiet anzusehen.

No. 25. Gesteine vom Alter der unteren Oesel'schen Schicht = I. F. Schmidt.

Mit grosser Sicherheit kann ich eigentlich keines der von mir untersuchten Geschiebe auf dieses Niveau beziehen. Es ist dies insofern nicht gerade auffallend, als auch in Estland die Gesteine dieser Zone zum grossen Theil als versteinerungsleere, oder sehr arme Dolomite ausgebildet sind. Natürlich ist der bekannte reiche Fundpunkt St. Johannis auszunehmen. Die dort auftretenden Kalkmergel sind aber so weich, dass sie wohl schwerlich einen längeren Transport ausgehalten haben mögen.

[1]) F. Schmidt, Beitrag zur Geognosie der Insel Gotland. Dorpater Archiv 1. Serie, Bd. 2, 1858, S. 427 ff.

Ich möchte daher, allerdings mit Reserve, hierher zählen:

a) versteinerungsleere, braune, zellige Dolomite. Wahrscheinlich dürften stark zerfressene, grosse Dianulitesstöcke, die sich öfters lose im Diluvialsande finden, diesem Niveau entstammen.

Verbreitung: Ziemlich selten im ganzen Gebiet.

Muthmassliche Heimath: Kann nicht wohl angegeben werden.

b) Blaugraue, weiche Kalke oder Kalkmergel mit *Encrinurus punctatus* und *Ptilodictya* sp. sind wohl der Unteren Oesel'schen Schicht angehörig. Gleichfalls kann man wohl die zahlreichen, lose im Diluvialsande gefundenen Pygidien von *Encrinurus punctatus* als aus zerstörten Kalkmergeln dieser Zone herrührend ansehen.

Verbreitung: Als festes Gestein mir bis jetzt nur aus Ost-Preussen bekannt, die losen Pygidien dagegen im ganzen Gebiete verbreitet.

Muthmassliche Heimath: Möglicherweise das estländische und schwedische Silurgebiet.

No. 26. Gesteine vom Alter der oberen Oesel'schen Zone K. und oberen Gotländer Schicht.

a) Platymermiskalk[1]. Sehr feinkörniger, fast dichter, splittriger Kalk, von blaugrauer oder brauner Farbe; in Folge der Verwitterung sind die Geschiebe gewöhnlich bis 1 Centimeter tief entfärbt, so dass eine braune Rinde einen blauen Kern umgiebt. Von Fossilien fanden sich:

Crinoidenstielglieder
Gastropodum gen. inc.
Platymermis prisca His. sp.

Verbreitung: Im ganzen Gebiet, aber nicht gerade häufig.

Muthmassliche Heimath: In anstehendem Gestein ist *Platymermis prisca* nur von zwei Lokalitäten bekannt: Koggul auf Oesel und Oestergarn auf Gotland. Auf Oesel kommt die Species in blauem oder braunem krystallinischen Kalk vor, während sie

[1] In einer zur Zeit noch unpublicirten Studie über die bekannte *Lucina prisca* habe ich den Namen *Platymermis* für ein auf diese Art gegründetes Genus vorgeschlagen.

auf Gotland in sich weicheren Kalkmergeln finden soll, weshalb auch von dort zahlreiche lose Exemplare bekannt sind, während solche auf Oesel bis jetzt noch nicht gefunden wurden.

RÖMER[1]) meint allerdings, dass gewisse als Geschiebe vorkommende Stücke von dichtem, grauem Kalkstein mit *Lucina prisca* und anderen Formen der Gotländer Fauna der untersten Abtheilung der Gotländer Schichtenreihe, der Wisbyzone, zuzurechnen seien. Es dürfte diese Ansicht wohl dahin zu interpretiren sein, dass er für diese Geschiebe Gotland als Heimath annimmt; in Bezug auf das Alter dieser Geschiebe ist aber ein kleiner Irrthum unterlaufen, da *Platymermis prisca* ausschliesslich auf die jüngste südöstliche Zone der gotländischen Schichten beschränkt ist, mithin diesen Geschieben ein jüngeres Alter zukommt, als Herr RÖMER annimmt.

Demnach wären als Heimathsgebiet dieser Geschiebe die Inseln Gotland und Oesel sowie die zwischenliegend vom Meer bedeckte Region anzusehen, und im speciellen Falle dürfte sich die Heimath eines Geschiebes durch den Vergleich mit Handstücken der anstehenden Schicht ermitteln lassen. Für die ostpreussischen Geschiebe möchte ich Oesel als Ursprungsgebiet ansehen, da dieselben völlig ident mit den von mir bei Koggul geschlagenen Handstücken sind; die westpreussischen Geschiebe mögen wohl theilweise dem Zwischenterrain oder Gotland selbst entstammen.

b) Grandiskalk. Dichter, grauer oder gelblichgrauer Kalkstein, theilweise mit Nestern von weissem Kalkspath; es fanden sich darin:

Leperditia grandis SCHRENK

Leperditia phaseolus HIS.

Der Grandiskalk ist in mehr als einer Hinsicht von Interesse; bereits im Jahre 1858 hatte F. RÖMER[2]) aus einem ostpreussischen, bei Lyck gefundenen Geschiebe eine riesenhafte Leperditie, als *Leperditia gigantea* beschrieben. Später wies F. SCHMIDT[3])

[1]) RÖMER, l. c. pag. 606.

[2]) F. RÖMER, Ueber eine riesenhafte Art der Gattung *Leperditia*. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. X, 1858, S. 356 ff.

[3]) F. SCHMIDT, *Miscellanea Silurica I.* Ueber die russ. silur. Leperditien. Mem. d. Kaiserl. Akademie, Bd. XXI, 1873, S. 10.

nach, dass dieselbe mit der bereits früher von Schrenk[1]) benannten *Leperditia grandis* von Lümmada auf Oesel ident sei. Demnach besitzen diese Geschiebe das Alter der oberen öselschen Zone.

Verbreitung: Verhältnissmässig selten, nur in kleineren Geschieben, so weit mir bekannt, nur in Ost-Preussen gefunden.

Muthmassliche Heimath: Man könnte sehr geneigt sein, diese Geschiebe ohne weiteres auf Oesel zurückzuführen, wenn nicht F. Schmidt das Vorkommen dieser Art auch auf Gotland bei Katthammarsvik nachgewiesen hätte. Wir müssen demnach als Ursprungsgebiet dieser Geschiebe drei Möglichkeiten annehmen: Oesel, das Zwischengebiet und Gotland. Trotzdem ein Vergleich von auf Oesel geschlagenen Handstücken mit unseren Geschieben zu Gunsten eines estländischen Ursprunges spräche, so möchte ich mich doch nicht so ohne Weiteres auf Grund der petrographischen Uebereinstimmung für diese Annahme aussprechen, da F. Schmidt mehrfach die völlige Identität gewisser Gotländer Gesteine mit jenen Oesels hervorhebt[2]).

c) Phaseoluskalk. Man kann zwei Varietäten unterscheiden: die eine häufigere ist ein dichter, grauer oder gelblichgrauer Kalk, zuweilen mit dunkleren, krystallinischen Partieen. Hauptsächlich findet sich von Fossilien:

Leperditia phaseolus His.

Seltener ist ein grünlicher, äusserst feinkörniger Kalkstein, durchzogen von braun hervortretenden, aus krystallinischem Kalk bestehenden Knollen mit *Leperditia Angelini* (*phaseolus*). Ich habe dies Gestein nicht beobachtet und citire daher die Angabe des Herrn Jentzsch.

Verbreitung: Der graue Phaseoluskalk ist nicht selten im ganzen Gebiete verbreitet, und zwar vielfach in plattenförmigen Geschieben; der grünliche fand sich bis jetzt nur einmal in der Nähe von Königsberg.

[1]) F. Schrenk, Uebersicht des oberen silurischen Schichtensystems in Liv-, Est- und Kurland. Dorp. Archiv, Serie I, Bd. I, 1853, S. 85.

[2]) Während des Druckes dieser Arbeit erschien eine neue Abhandlung F. Schmidt's, *Miscellanea Silurica III*, Mém. de l'Académie Bd. XXI, No. 5. Herr Schmidt spricht sich auf pag. 9 dahin aus, dass die Königsberger Geschiebe mit *Leperditia grandis* dem Gestein und der Grösse der Individuen nach von Oesel stammen.

Muthmassliche Heimath: Für den grauen Phaseoluskalk lässt sich im Allgemeinen keine bestimmte Heimath angeben, da er sowohl in Estland, als auch in Gotland entwickelt ist und demgemäss auch im Zwischengebiete nicht fehlen wird, sämmtlich Gebiete, die ihre Gesteine nach Preussen gesandt haben. Im concreten Falle lässt sich wohl von einem Geschiebe sagen, es stimmt mit dem anstehenden Gesteine von Estland oder Gotland am besten überein, jedoch würde dies bei der grossen Gleichförmigkeit in der Ausbildung der obersilurischen Schichten Gotlands und Oesels nicht viel besagen. Der grünliche Kalk stammt nach F. Schmidt vom Kattri Pank auf Oesel.

d) Eurypterusdolomit [1]). Hellgelber, fein geschichteter, thoniger Dolomit, sehr selten mit Fossilien; nur einmal wurde in einem bei Königsberg gefundenen Geschiebe der Kopf von *Euryterus Fischeri* Eich. [2]) beobachtet.

Verbreitung: Verhältnissmässig selten in Ost-Preussen.

Muthmassliche Heimath: Herr Dames sagt über die Heimath dieses Geschiebes: »Das Gestein stimmt in so auffallender Weise mit dem Eurypterusgestein von Rootziküll auf der Insel Oesel, dass über dessen Abstammung von dort kein Zweifel obwalten kann«. — Für den speciellen Fall des Königsberger Geschiebes möchte ich mich der Ansicht des Herrn Dames anschliessen, da, wie aus der weiter unten zusammengestellten Uebersicht hervorgeht, die Mehrzahl der in Ost-Preussen vorkommenden Silurgeschiebe aus Estland stammt; im Allgemeinen dürfte aber diese Ansicht nicht immer zutreffend sein, da sehr wohl ein Theil dieser Geschiebe dem Zwischengebiet, oder der Insel Gotland entstammen kann. F. Schmidt sagt in dem Beitrag zur Geognosie der Insel Gotland, S. 422: »Die plattenförmigen Mergelbänke nördlich von Oestergarn, in denen es mir gelang, den Eurypterus wiederzufinden, gleichen dem Oeselschen Eurypteren-

[1]) Dames, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1878, Bd. XXX, S. 687.

[2]) So, und nicht *Euryterus remipes* Dekay, der sich hauptsächlich in der Länge des Schwanzstachels unterscheidet, ist, nach einer Mittheilung F. Schmidt's aus dessen demnächst erscheinender Monographie dieser Art, die estländische Form zu benennen. Vergl. nebenstehende Bemerkung.

gestein westlich von Rootziküll, am Flusse beim Gesinde Wessiko Madis (fälschlich früher von mir mit dem Namen Lello bezeichnet), so sehr, dass diese Aehnlichkeit mich bestimmte, an der genannten Lokalität nach Eurypteren zu suchen.«

Demnach wird bei der eventuellen Bestimmung der Heimath eines hierher gehörigen Geschiebes jeweilig das Ursprungsgebiet der anderen gleichzeitig mitvorkommenden silurischen Geschiebe massgebend sein, sofern es nicht gelingt, feinere petrographische Unterschiede nachzuweisen, oder aber, sofern sich nicht die auf Gotland und Oesel gefundenen Eurypteren als verschiedenen Arten angehörig — was ich allerdings noch sehr bezweifeln möchte — herausstellen.

e) Crinoidenkalke. Treten ebenfalls in den verschiedensten Varietäten auf, die Römer[1]) wenigstens andeutungsweise unterscheidet; nach der Farbe der Crinoidenstielglieder kann man zwei Varietäten unterscheiden, nämlich: rothe und weisse Crinoidenkalke, die in ihren Extremen immer recht gut auseinander zu halten sind, theilweise aber auch als Kalke entwickelt sind, die weder der einen, noch der andern zuzustellen sind, wohl aber den Uebergang zwischen beiden vermitteln.

Bei den rothen Crinoidenkalken liegen im weissen oder leicht gelblichen, grobkrystallinischen Kalkspath zahlreiche dicke Crinoidenstielglieder von brauner oder blutrother Farbe, während der Nahrungskanal mit weissem Kalkspath erfüllt ist.

Verbreitung: Das sehr leicht kenntliche, hübsche Gestein ist mir bis jetzt nur aus West-Preussen bekannt.

Muthmassliche Heimath: Aus Estland sind mir derartig ausgebildete Gesteine nicht bekannt, wohl aber nennt sie F. Schmidt aus der Gegend von Bursvick auf Gotland; es dürften daher die rothen Crinoidenkalke schwedischen Ursprunges sein.

Bei den grauen Crinoidenkalken liegen in einer blaugrauen, grauen, öfter etwas bräunlichgefärbten, krystallinischen Grundmasse die mächtigen weissen oder schwach gelblich gefärbten Stielglieder des *Cyathocrinus rugosus* Goldf.

[1]) Römer l. c. S. 606.

Verbreitung: Im ganzen Gebiet und häufiger als vorige.

Muthmassliche Heimath: Wohl nicht immer genau zu bestimmen; zahlreiche in Ost-Preussen gefundene Geschiebe gleichen aber so vollkommen den von mir am Kaugatoma Pank geschlagenen Handstücken, dass ich unbedenklich für dieselben die Insel Oesel als Heimathsgebiet ansehe.

Ausser diesen beiden typischen Gesteinen des Crinoidenkalkes kommen, wie gesagt, zahlreiche Geschiebe vor, die den Uebergang vom einen zum andern vermitteln. Die Crinoidenstiele sind theilweise noch weiss, theilweise aber blass röthlich gefärbt, ausserdem aber treten die plumpen Stielglieder des *Cyathocrinus rugosus* gemischt mit einer schlankeren Art mit sehr dünnem Nahrungskanal auf.

Verbreitung: Ueberall gemein, oft in grossen Blöcken.

Muthmassliche Heimath: Schweden, aber wohl zum grössten Theil dem Zwischengebiet entstammend, während mir ein estländischer Ursprung fraglich erscheint.

f) Corallenkalke. Der ausführlichen Beschreibung RÖMER's [1]) dieser Geschiebe vermag ich Neues nicht hinzuzufügen, weshalb ich dahin verweise. Nach RÖMER und DAMES [2]) entstammen die bis jetzt nur lose gefundenen Exemplare der *Astylospongia praemorsa* diesem Niveau.

Verbreitung: Ueberall gemein.

Muthmassliche Heimath: Da zur Zeit weder eine genaue mikroskopische Untersuchung der obersilurischen Corallen anstehender Schichten Gotlands und Estlands, noch eine solche der in Geschieben gefundenen Arten vorliegt, so ist vorläufig von einer Specialisirung einzelner Geschiebe abzusehen und nicht ausschliesslich Gotland, wie RÖMER meint, sondern auch Estland und das vom Meere bedeckte Zwischengebiet als Heimath anzusehen. Als Heimath der *Astylospongia praemorsa* ist dagegen ausschliesslich Gotland und dessen nächste Umgebung anzusehen, da dieselbe aus Estland, abgesehen von einer

[1]) RÖMER l. c. S. 604.

[2]) Geognostische Beschreibung der Gegend von Berlin, S. 87.

höchst zweifelhaften Form der Lyckholmer Schicht, nicht bekannt ist.

g) Conglomerat mit *Phacites gotlandicus* Wahl. Gelbgrauer, breccienartiger Kalkstein aus zahllosen Brachiopoden-, Gastropoden- und Trilobitenresten, namentlich aber aus dem unter dem Namen *Phacites gotlandicus* Wahl. bekannten Körper zusammengebacken, die meist mit einem gelbbraunen Ueberzug bedeckt sind.

Verbreitung: Ist nicht gerade selten in West-Preussen und im westlichen Theile Ost-Preussens.

Muthmassliche Heimath: Da in Estland nirgends derartige Schichten bekannt sind, so dürften die sehr leicht kenntlichen Geschiebe aus Schweden, und zwar speciell von der Insel Gotland, vielleicht deren angrenzenden, heute vom Meere bedeckten Gegenden entstammen.

h) Oolithische Kalksteine. Zuerst hat Römer[1]) deren Vorkommen in unserer Provinz beschrieben, mir ist es jedoch weiter gelungen, verschiedene leicht zu unterscheidende Varietäten nachzuweisen, nämlich:

Feinkörniger Oolith, weiss oder gelblichweisser Kalkstein, in dessen Grundmasse, welche aus sehr kleinen gelblichweissen, dicht gedrängten, runden Körnchen besteht, die durch ein etwas dunkleres Cement verkittet sind, zahlreiche, zerstreut liegende, weisse Oolithe von Stecknadelkopfgrösse eingebettet sind. Bei einem Geschiebe aus West-Preussen treten neben den die Hauptmenge bildenden kugeligen Körnern auch vereinzelte von ellipsoidischer Gestalt auf. Von Fossilien beobachtete ich nur:

Orthis sp.
Crinoidenstielglieder.

Grobkörniger Oolith, hauptsächlich gelblich oder braun gefärbter Kalkstein, dessen Grundmasse wie bei vorigem beschaffen ist, die eingebetteten Körner erreichen dagegen etwa Erbsengrösse, und es treten neben solchen von kugeliger zahlreiche von ellipsoidischer Form auf. Organische Reste wurden darin noch nicht beobachtet.

Oolithische Kalke mit unregelmässig gestalteten Körnern. Gelbbraune oder graubraune Kalke, die in einer

[1]) Römer l. c. S. 607.

dichten grünen Grundmasse zahlreiche, unregelmässig geformte, aber abgerundete Körner von brauner Farbe zeigen; die Grösse der Körner schwankt zwischen der beider vorgenannter Varietäten. Von organischen Resten fanden sich zahlreiche Bryozoen, Crinoidenstielglieder, Fragmente von Brachipoden, sowie eine nicht näher bestimmte *Pleurotomaria* [1]).

Anhangsweise erwähne ich, obgleich ich nicht ganz sicher bezüglich des Alters bin, einen grünlichgrauen Oolith. Hier liegen in einer hellgrauen, sehr feinkörnigen Grundmasse zahlreiche, etwa erbsengrosse Körner von kugeliger oder ellipsoidischer Form, deutlich concentrisch schaliger Zusammensetzung und dunkelgraugrüner Farbe, die nach den einzelnen Schichten in helleren oder dunkleren Tönen schwankt; immer aber sind die Körner von einer schwarzen Rinde überzogen.

Verbreitung: Die grob- und feinkörnigen Oolithe, sowie die unregelmässig körnige Varietät sind im ganzen Gebiet, doch nirgends häufig, verbreitet; Römer's Angabe, dass sie nur in kleinen, meistens nur wenig Kubikzoll grossen Stücken gefunden wurden, ist, wenigstens für unsere Provinz, dahin zu berichtigen, dass auch grössere, bis kopfgrosse Geschiebe vorkommen, ja Herr Jentzsch fand in West-Preussen eine mehrere Kubikfuss im Volum haltende Platte. Am häufigsten scheint der feinkörnige, seltener dagegen der grob- und unregelmässigkörnige Oolith zu sein.

Der graugrüne Oolith ist mir bis jetzt nur aus West-Preussen (Belschwitz) bekannt.

Muthmassliche Heimath: In Estland sind in der ganzen Schichtenreihe silurischer Kalke nirgends Oolithe gekannt, wohl aber treten dieselben in mächtigen Bänken im südöstlichen Gotland auf; die Heimath der Oolithe dürfte demnach, wie Römer mit Recht vermuthet, in Gotland zu suchen sein, jedenfalls wird aber auch ein Theil der heute vom Meere bedeckten Gegend Oolithe geliefert haben, wie sich aus der grossen horizontalen Verbreitung der Geschiebe von der Grenze Ost-Preussens bis nach Gröningen schliessen lässt.

[1]) Nach Römer's Beschreibung könnte dessen gelblichweisser, unvollkommen oolithischer Kalkstein mit *Lep. phaseolus* möglicher Weise hierher gehören. Das Gleiche gilt von Jentzsch's Geschiebe No. 14a.

γ) Beyrichienkalke. Herr Krause[1]) bemerkt am Ende seiner Abhandlung über die Fauna der Beyrichienkalke: »dass, so gleichartig auch die petrographische Beschaffenheit der Beyrichienkalke und ihre Fauna auf den ersten Blick auch erscheint, sich doch nach dem Ueberwiegen oder Fehlen einzelner Petrefakten wohl zu unterscheidende Gruppen aufstellen lassen.« Ich kann diese Beobachtung nur bestätigen, es dürfte aber die Grenzen dieser Arbeit überschreiten, wollte ich nach angeführtem Gesichtspunkte die ost- und westpreussischen Beyrichienkalke abhandeln, es wird dies vielmehr die Aufgabe einer Monographie dieser Geschiebe sein. Hier sollen nur die häufigsten und am leichtesten kenntlichen Gesteinsvarietäten dieser Geschiebe aufgeführt werden, ohne aber auf die gegenseitigen Altersverhältnisse Rücksicht zu nehmen. In Hinsicht hierauf sind unsere Beyrichienkalke noch viel zu wenig durchgearbeitet, um Bestimmtes darüber sagen zu können. Ich nenne demnach:

Crinoidenkalke, feste blaugraue Kalke, deren Oberfläche mit zahlreichen verschiedenartigen Crinoidenstielgliedern bedeckt ist; ich konnte darunter die von Herrn Krause auf Tabelle I, Fig. 3, 4 und 5 abgebildeten Formen erkennen. Charakteristisch für die Crinoidenkalke vom Niveau des Beyrichiengesteines scheint mir der Umstand, dass die in ihnen vorkommenden Stielglieder niemals die Grösse der in den rothen und grauen Crinoidenkalken vorherrschenden erreichen. Daneben fanden sich Fragmente von Bryozoen und Brachiopoden (*Chonetes striatella* Dalm. sp.) sowie *Beyrichia* sp.

Elevatuskalk, gelbbrauner, ziemlich grobkrystallinischer, nicht sehr harter Kalk, der neben zahlreichen Exemplaren der *Ptilodictya lanceolata* Lons. hauptsächlich *Spirifer elevatus* Dal. sp. führt.

Nuculakalke, harte, graugrünliche oder blaugraue Kalke, erstere mit grünen, thonigen, versteinerungsleeren Partieen, letztere ohne solche. Fast ausschliesslich erfüllt mit den zahlreichen Exemplaren der *Rhynchonella nucula* Sow. sp. Man trifft diese Art

[1]) Krause: Die Fauna der sog. Beyrichienkalke, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 29, 1877, S. 1 ff.

übrigens auch sehr häufig lose im Diluvialsande, wohin sie wohl durch Zerstörung weicherer Schichten gelangt sein muss. Neben diesem Brachiopod kamen sehr häufig Exemplare einer grossen, nicht näher bestimmten *Pterinea* (*reticulata?*), sowie *Modiolopsis antiqua* Sow. sp. vor.

Murchisonienkalke, harte, graue oder blaugraue Kalke, die mit einer gelblichweissen Rinde überzogen sind, auf der ausgewittert die zahlreichen, meist schlecht erhaltenen Steinkerne der *Murchisonia cingulata* His. sp. liegen.

Calymenen- und Chonetenkalke, sehr harte, feste, grüngraue, blaugraue oder gelbgraue Kalke, die hauptsächlich durch das Vorhandensein von *Chonetes striatella*, sowie der *Calymene Blumenbachi* Bron. ausgezeichnet sind; letztere fehlt auch öfters, dann sind die Geschiebe fast ausschliesslich mit *Chonetes striatella* erfüllt; sehr selten finden sich daneben Tentaculiten.

Acastekalk, hellblaugrauer, bröckeliger Kalk mit zahllosen Fragmenten und Schalen der *Rhynch. nucula*, daneben aber sehr häufig auftretend die Pygidien und Kopfschilder von *Acaste Downingiae* Murch.

Der von Steinhardt beschriebene und abgebildete *Phacops dubius* ist, wie Schmidt nachwies, ident mit *Acaste Downingiae*, eine Beobachtung, die ich nach Untersuchung des Steinhardtschen Originals nur bestätigen kann. Das Gestein ist etwas abweichend von vorigem beschaffen: es ist ein grüngrauer Kalk, der neben dieser Form noch *Chonetes striatella*, sowie *Beyrichia tuberculata* und eine andere nicht näher bestimmte *Beyrichia* führt.

Beyrichienkalk, im engeren Sinne, hauptsächlich ausgezeichnet durch das zahlreiche Vorkommen von Beyrichien; daneben treten in einzelnen Geschieben auch Primitien, sowie *Leperditia baltica* His. auf. Leider muss ich auf die genauere Specialisirung der einzelnen hierher gehörigen Geschiebe aus den oben angeführten Gründen verzichten. Nur ein hierher gehöriges Geschiebe will ich anführen, das sich in der Königsberger Gegend sehr häufig findet, da dasselbe mit einem von mir am Okhesarre Pank auf Oesel geschlagenen Handstücke genau übereinstimmt. Es ist ein sehr harter, dunkelblaugrauer, breccienartiger Kalk, auf dessen Bruchflächen die

zahllosen kreuz- und querliegenden dunkeln Durchschnitte von Brachiopodenschalen scharf gegen die etwas hellere Grundmasse hervortreten. Neben *Beyrichia tuberculata* fand sich, wenn auch selten, *Rhynchonella nucula.* Ausserdem möchte ich noch als leicht kenntlich einen graugrünen oder gelblichbraunen Kalk nennen, der neben den Beyrichien zahlreiche Knochenreste von Fischen führt.

Verbreitung: Geschiebe vom Alter der Beyrichienkalke sind im ganzen Gebiet verbreitet, sollen aber nach Jentzsch im Osten seltener sein, nach Westen dagegen häufiger werden. Leider ist noch nicht festgestellt, ob und welche paläontologisch gut charakterisirten Geschiebe auf irgend eine bestimmte Gegend beschränkt sind. Soweit ich aus den spärlichen Notizen, die mir über die Verbreitung der Beyrichienkalke zu Gebote stehen, erfahren, scheint der in der Mark so ungemein häufige Tentaculitenkalk in Preussen, speciell in Ost-Preussen, seltener zu sein.

Muthmassliche Heimath: Ueber dieselbe hat sich Römer[1]) und neuerdings Dames[2]) ausführlich ausgesprochen, und kann ich der Ansicht beider Herren nur beipflichten. Herr Dames sagt: »Ein Besuch von Klinta am Ringsjö hat mich von der erstaunlichen Aehnlichkeit der dort entwickelten Beyrichienkalke mit denen der Kaugatoma und Okkesarre Pank auf Oesel überzeugt; nichtsdestoweniger sind doch habituelle und vielleicht auch faunistische Differenzen, welche es bei ausreichendem Vergleichmaterial ermöglichen werden, unter unseren Beyrichienkalk-Geschieben, die mehr auf Oesel zurückzuführenden von den aus Schweden abzuleitenden bis zu einem gewissen Grade zu scheiden«; ferner »ich kenne von Oesel die Gesteine nicht, welche fast gänzlich mit Tentaculiten erfüllt sind, wie solche bei uns (sc. der Mark) als Geschiebe nicht gerade selten sind, und wie ich sie von diesen Geschieben ununterscheidbar bei Klinta wiederfand. Der Kaugatoma Pank Oesels lieferte dagegen die plattigen Gesteine mit zahlreichen Ptilodictyum-Exemplaren, welche ich in Schonen vergebens suchte.«

[1]) Römer, l. c. S. 603.

[2]) Dames, Geolog. Reisenotizen aus Schweden. Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Gesellsch. 1881, Bd. XXXIII, S. 439.

Nach Herrn KRAUSE[1]) scheinen die Geschiebe, in denen *Beyrichia tuberculata* die herrschende Form ist, desgleichen die mit Fischresten erfüllten, vornehmlich vom Ohhesarre Pank auf Oesel zu kommen. Mehr nach Oestergarn weisen die Beyrichienkalke hin, in denen *Beyrichia tuberculata* fast völlig fehlt, *B. Buchiana* dagegen in grosser Häufigkeit auftritt.

Im Ganzen genommen haben wir daher das grosse Areal von Schonen über Gotland nach Oesel als Heimathsgebiet der Beyrichienkalke anzusehen, deren speciellere Zurückführung auf eines der vorgenannten Gebiete, zeitweilig schon geschehen, im Grossen und Ganzen Sache einer zukünftigen genaueren Untersuchung sein wird.

No. 27. Graptolithengestein.

KIESOW[2]) und JENTZSCH[3]) nennen dasselbe bereits aus unserer Provinz, während es RÖMER[4]) ostwärts nur bis Meseritz kannte; doch gilt die petrographische Beschreibung RÖMER's auch für die bei uns vorkommenden Geschiebe, da die obersilurischen Graptolithengesteine in auffallend sich gleichbleibender Weise entwickelt gewesen sein müssen. Am häufigsten sind unregelmässig geformte Geschiebe eines dichten, grünlichgrauen, thonigen Kalksteines, gewöhnlich mit einer gelblichweissen, zerreiblichen Rinde überzogen, seltener sind mehr plattenförmige Stücke; den sandigen, glimmerreichen Schiefer habe ich dagegen nicht beobachtet.

Von Fossilien kenne ich aus unseren Geschieben nur Graptolithen, die zur Zeit noch nicht näher untersucht sind.

Verbreitung: Im ganzen Gebiete, aber selten.

Muthmassliche Heimath: Das Graptolithengestein dürfte am wahrscheinlichsten auf heute vom Meere bedeckte Gegenden zurückzuführen sein.

---

[1]) KRAUSE, Die Fauna der sog. Beyrichienkalke. Ibid. 1877, Bd. 29, S. 47.
[2]) KIESOW, Tageblatt der Danziger Naturforscherversammlung 1880, S. 196.
[3]) JENTZSCH, l. c. S. 628.
[4]) F. RÖMER, Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Gesellsch. Bd. XIV, S. 611.

II. Zusammenstellung der aus dem Vorkommen der silurischen Geschiebe Ost- und West-Preussens sich ergebenden Resultate.

Um nun ein übersichtliches Bild über die Vertheilung und Häufigkeit der Silurgeschiebe in Ost- und West-Preussen zu gewinnen, habe ich dieselben in nachfolgender Uebersicht gruppirt. Ich möchte aber ausdrücklich hervorheben, und dies gilt in noch viel grösserem Maasse von der zweiten Uebersicht der Verbreitung silurischer Geschiebe in der Mark Brandenburg, Ost- und West-Preussen und Kurland, dass diese vergleichende Uebersicht des Geschiebe-Vorkommens eines Gebietes von 62.458 Quadratkilometer zur Zeit noch sehr lückenhaft sein wird und kaum mehr als ein blosser Versuch einer derartigen Darstellung anzusehen ist, ein Versuch, über dessen Zweckmässigkeit und Werth die Zukunft entscheiden wird, wenn, nach erfolgter kartographischer Aufnahme des Gesammtgebietes, genauere Daten über das Vorkommen und die absolute Häufigkeit der Silurgeschiebe vorliegen. Ich möchte daher bitten, bei der Beurtheilung dieser vergleichenden Uebersicht stets im Auge zu behalten, dass, so reichlich auch das Material an sich genannt werden kann, das mir zur Untersuchung zu Gebote stand, dies immerhin nur einen verschwindend kleinen Bruchtheil der in der Provinz Preussen vorkommenden verschiedenen silurischen Gesteinsarten darstellt, die Uebersicht daher mit allen Mängeln einer Darstellung behaftet sein wird, die aus einer geringen Zahl von Specialbeobachtungen zu generalisiren bestrebt ist.

Vergleichende Uebersicht

der in den Provinzen Ost- und West-Preussen sicher nachgewiesenen Silurgeschiebe[1].

	Bezeichnung der Geschiebe	W.-Pr.	O.-Pr.	Heimath
A. Cambrische Form.	1. Blutrother Sandstein mit Wellenfurchen	-------	——	Finnland.
	2. Ungulitensandstein		——	Estland.
	3. Scolithessandstein?	-------		Schweden.
	4. Schwarzer Kalk mit *Agnostus pisiformis*	——	------	Schweden.
B. Unter-Silur	5. *a)* Hellgrauer Glaukonitkalk		——	Estland.
	b) Dunkelgraugrüner Glaukonitkalk	-------	——	Estland, Schweden.
	c) Buntfarbiger Glaukonitkalk	——		Schweden.
	6. *a)* Grauer Endocerenkalk	▬▬	▬▬	Estland, Schweden.
	b) Grauer Gomphoceraskalk		——	Westl. Estland.
	c) Grauer Falcatuskalk		——	Westl. Estland.
	d) Graugrüner Kalk mit braunen Thoneisensteinlinsen	——	——	Estland.
	e) Dunkelgraugrüner Kalk mit *Orthisina concava*	-------	——	Estland.
	7. *a)* Braunrother erdiger Nileuskalk	▬▬	——	Schweden.
	b) Dunkelbraunrother krystallinischer Megalaspiskalk	——		Schweden.
	c) Roth- und grüngefleckter stark eisenschüssig. Kalk	▬▬	-------	Schweden.

[1]) Es bedeutet in dieser Uebersicht eine frei gelassene Spalte, dass das Geschiebe in der betreffenden Gegend zu fehlen scheint, ein ------, dass das Geschiebe mit Wahrscheinlichkeit als vorhanden anzusehen ist, mit Bestimmtheit aber noch nicht nachgewiesen wurde. Die Dicke der Striche giebt die Häufigkeit eines Geschiebes in der betreffenden Gegend an, und zwar bedeutet ein einfacher Strich: s e h r s e l t e n oder s e l t e n, ein doppelter Strich e t w a s h ä u f i g e r, ein dreifacher Strich h ä u f i g, ein vierfacher g e m e i n. Zwei Striche in ungleicher Dicke neben einander bedeuten demnach, dass das Geschiebe in einer Gegend häufiger als in der anderen gefunden wurde.

Bezeichnung der Geschiebe	W.-Pr.	O.-Pr.	Heimath
B Unter-Silur. 8. Hellgrauer Ptychopygekalk		—	Unbestimmt, vielleicht Schweden, wahrscheinlich aber die heute vom Meere bedeckte Gegend.
9. *a*) Dunkel- oder hellgraugrüner Kalk mit *Echinosphaerites aurantium*	—	—	Estland, Schweden.
b) Grünlichgrauer Kalk mit *Echin. aurantium* var.		—	Westl. Estland.
c) Gelblichgrauer Kalk mit *Echin. balticus*		—	Westl. Estland.
d) Grünlichgrauer Kalk mit Thoneisensteinlinsen	—	—	Estland.
e) Dichter grauer Cephalopodenkalk	**━**	**━**	Estland, Schweden, wohl auch vom Meere bedeckte Gegenden.
f) Grauer Kalk mit Bleiglanz	—	—	Estland, Schweden.
g) Hellgelblichgrüner Kalk mit *Chasmops praecurrens*		—	Westl. Estland.
h) Grünlichgrauer Cheiruruskalk	—	—	Schweden, Estland, wohl auch vom Meere bedeckte Gegenden.
i) Grünlichgrauer Cybelekalk		—	Westl. Estland.
10. *a*) Grauer Mastoporakalk	- - -	—	Estland.
b) Dunkelbrauner Spongienkalk		—	Heute vom Meere bedeckte Gegend, aber zum estländischen Silurgebiet gehörig.
c) Hellgrauer Porambonitenkalk	—	—	Estland.
d) Grünlichgrauer Crinoidenkalk	- - -	—	Estland.
e) Gelbgrüner Cyrtometopuskalk	—	—	Westl. Estland.
f) Gelbgrüner Chasmopskalk	**━**	**━**	Estland, Schweden, wohl auch heute vom Meere bedeckte Gegenden.

	Bezeichnung der Geschiebe	W.-Pr.	O.-Pr.	Heimath
B Unter-Silur	*g*) Poröser, dem Backsteinkalk ähnlicher Kalk mit *Cycloc. Spaskii* etc.	—	—	Estland.
	11. Pterygometopuskalk mit *P. Kegelensis*	—	—	Westl. Estland.
	12. Hemicosmitenkalk	—	━	Westl. Estland.
	13. Cyclocrinuskalk	━	━	Westl. Estland und heute vom Meere bedeckte Gegenden.
	14. Rothgrauer splittriger Kalk vom Alter der Wesenberger Schicht	- - -	—	Wahrscheinlich heute vom Meere bedeckte Gegenden.
	15. Lichtgrünlicher Kalk mit *Dalmania caudata*		—	Schweden, oder jetzt vom Meere bedecktes Gebiet.
	16. Rother Kalk mit *Encrinurus* sp. nov.		—	Schweden, oder jetzt vom Meere bedeckte Gegend.
	17. Kalk mit *Chasmops Wesenbergensis*	—	—	Estland.
	18. *a*) Neuenhof'sches Gestein	- - -	━	Estland.
	b) Mergeliger Kalk mit Corallen	━	━	Estland.
	19. Borkholmer Crinoidenkalk	━	━	Estland.
C Ober-Silur	20. Leptocoelienkalk		—	Estland.
	21. *a*) Borealiskalk	━	━	Estland.
	b) Borealisdolomit	—	━	Estland.
	22. Raiküll'sches Gestein		—	Estland.
	23. *a*) Dichter Estonuskalk	—	—	Estland.
	b) Krystallinischer Estonuskalk	—		Schweden.
	24. Conchidiumkalk	━		Schweden.
	25. *a*) Braune zellige Dolomite vom Alter der unteren Oesel'schen Zone	—	—	Unbestimmt.
	b) Blaugrauer Kalk mit *Encrinurus punctatus* und *Ptilodictya* sp.		—	Estland.
	26. *a*) Platymermiskalk	━	━	Estland, Schweden und vom Meere bedecktes Gebiet.

	Bezeichnung der Geschiebe	W.-Pr.	O.-Pr.	Heimath
C Ober-Silur	*b*) Grandiskalk			Estland, Schweden und vom Meere bedecktes Gebiet.
	c) Phaseoluskalk			Estland, Schweden und vom Meere bedecktes Gebiet.
	d) Eurypterusdolomit			Estland, Gotland oder vom Meere bedecktes Gebiet.
	e) Rother Crinoidenkalk			Gotland.
	Grauer Crinoidenkalk			Oesel.
	f) Corallenkalk			Gotland, Oesel und heute vom Meere bedecktes Gebiet.
	g) Phacitesbreccie			Gotland.
	h) Oolithische Kalksteine			Gotland.
	i) Beyrichienkalke:			
	Crinoidenkalk			Gotland, Oesel und heute vom Meere bedeckte Gegend.
	Elevatuskalk			
	Nuculakalk			
	Murchisonienkalk			
	Calymenen und Choneteskalk			
	Acastekalk			
	Beyrichienkalk im engeren Sinne			
	27. Graptolithengestein			Vom Meere bedeckte Gegend.

In vorstehender Uebersicht sind demnach 68 verschiedene Geschiebe, oder aber wenn man die im Text genannten, in der Uebersicht aber nicht besonders aufgeführten Varietäten der oolithischen Kalksteine mitzählt, 71 Geschiebearten silurischen und cambrischen Alters aufgezählt. So gering an und für sich diese Zahl auch sein mag, so hat doch durch die Beschreibung und sichere Bestimmung dieser Gesteine die Geschiebekunde der Provinz Preussen eine erhebliche Bereicherung erfahren. Herr Jentzsch führt nur 22, und Römer nennt gar nur 12 verschiedene Silurgeschiebe aus unserer Provinz.

Unter den 68 genannten Geschieben befinden sich:

43 Nummern, die in West-Preussen gefunden wurden,
60 » » » Ost-Preussen » » ,

und wenn man die Zahl der in beiden Gebieten mit einiger Wahrscheinlichkeit vorhandenen Geschiebe für West-Preussen mit 9, für Ost-Preussen mit 2 hinzuaddirt, so sind demnach

52 Nummern aus West-Preussen } beschrieben worden.
62 » » Ost-Preussen }

Die etwas grössere Zahl zu Gunsten Ost-Preussens erklärt sich sehr leicht daraus, wenn man bedenkt, dass die Grandgruben vor den Thoren Königsbergs schon seit langer Zeit nach Geschieben durchsucht, die Geschiebe der Königsberger Umgegend demnach verhältnissmässig am genauesten gekannt sind.

Untersuchen wir zunächst die relative Häufigkeit der Geschiebe verschiedenen Alters. Darnach wurden bis jetzt beobachtet, wenn wir, um die Beobachtungsfehler möglichst zu eliminiren, die höheren Zahlen zu Grunde legen, Geschiebe

	West-Preussen		Ost-Preussen	
Cambrischen Alters .	3	(1)[1]	3	(2)
Untersilurischen Alters	27	(21)	36	(35)
Obersilurischen Alters	22	(21)	23	(23)

oder aber in Procenten der Gesammtzahl mit Zugrundelegung beider Zahlen berechnete:

[1]) Die eingeklammerte Zahl bezieht sich auf die wirklich gefundenen Geschiebe.

	West-Preussen	Ost-Preussen
Cambrische Geschiebe . . .	3— 6 pCt.	3—5 pCt.
Untersilurische Geschiebe . .	48—52 »	60 »
Obersilurische Geschiebe . .	42—48 »	37 »

Demnach ergiebt sich, dass die Zahl der Geschiebe cambrischer Schichten am geringsten, am häufigsten Geschiebe untersilurischer, etwas weniger häufig Geschiebe obersilurischer Niveaus sind. — Dies Verhältniss der relativen Häufigkeit der Geschiebe erklärt sich sofort aus einer Betrachtung der anstehenden Schichten. Die am tiefsten liegenden cambrischen Schichten waren wohl am wenigsten den zerstörenden Einflüssen diluvialer Gletscher unterworfen, sie werden demnach absolut wie relativ den geringsten Procentsatz an Geschieben geliefert haben.

Anders gestaltet sich dies bei den untersilurischen Schichten; sie sind in zahlreichen horizontal wie vertical wohl unterscheidbaren Schichten sowohl in Estland als in Schweden entwickelt und auf grosse Strecken hin den Angriffen der Gletscher ausgesetzt. Die reiche Gliederung der Untersilurformation muss sich also in den Geschieben wiederspiegeln, und demgemäss werden untersilurische Geschiebe die grösste relative Häufigkeit zeigen.

Die obersilurischen Schichten waren dagegen auf grosse Strecken, von Estland bis Schweden hin, ausserordentlich gleichförmig entwickelt, und auch in verticaler Richtung zeigen sie nicht die reiche Gliederung des Untersilurs; sie müssen demnach relativ weniger häufig sein als jene, was wir in der That auch bestätigt fanden.

Selbstverständlich kann die absolute Häufigkeit sich in ganz andern Zahlen bewegen, da sie zum grössten Theil von der Mächtigkeit und der Angriffsfläche einer Schicht abhängig ist. Leider besitzen wir über diesen Punkt fast so gut wie gar keine Erfahrung, denn die allgemein gehaltenen Bemerkungen, wie häufig, selten u. s. w., können nur als mässiger Ersatz genauer Daten angesehen werden. Es wäre daher von grossem Interesse, wenn bei der geologischen Aufnahme des Flachlandes namentlich der letztangedeutete Punkt berücksichtigt würde, um mit der Zeit auch ein sicheres Bild über die absolute Häufigkeit der Silurgeschiebe

entwerfen zu können. Soweit meine Beobachtungen in Ost- und West-Preussen reichen, sind auch die untersilurischen Geschiebe absolut genommen häufiger als die obersilurischen, doch bin ich auch nicht in der Lage, diese Ansicht durch Zahlen belegen zu können.

Untersuchen wir nun weiter, wie sich das Verhältniss in Bezug auf die Heimath der Geschiebe in beiden Provinzen gestaltet. Nach obenstehender Tabelle stammen, wenn wir die fraglich vorkommenden Geschiebe mitzählen, von:

	aus			
	Finnland	Estland	Schweden	Estland, Schweden, sowie vom Meere bedeckten Gegenden [1])
52 in West-Preussen gefundenen Geschieben .	1	19	11	21
62 in Ost-Preussen gefundenen Geschieben .	1	30	5	26

Man sieht auf den ersten Blick aus dieser Zusammenstellung, dass in Ost-Preussen die estländischen Geschiebe die schwedischen an Häufigkeit weit überragen, während diese in West-Preussen häufiger sind, wogegen hier die estländischen zurücktreten.

Um dies Verhältniss etwas deutlicher zu veranschaulichen, will ich versuchen, dasselbe in Procenten des Gesammtvorkommens auszudrücken; hier erhebt sich aber eine Schwierigkeit. Wir sehen nämlich, dass zahlreiche Geschiebe sich sowohl auf das schwedische als auch auf das estländische Silurgebiet zurückführen liessen, jedenfalls dann aber auch Gegenden entstammten, die heute vom Meere bedeckt werden. Würden wir also bei der Berechnung des Procentsatzes, z. B. estländischer Geschiebe, nur die Zahl zu Grunde

[1]) Unter dieser Rubrik sind sämmtliche Geschiebe aufgezählt, deren Ursprung auf Estland und Schweden gleichzeitig hindeutete, sowie diejenigen, deren Heimath unbestimmt ist.

legen, welche wir für sicher von dort herstammende Geschiebe gefunden haben, so würde derselbe entschieden zu klein ausfallen, da ja die Geschiebe, welche wenigstens theilweise auch Estland entstammen, vernachlässigt würden. Um nun diesen Fehler zu vermeiden, habe ich die Rubrik »aus Estland, Schweden und vom Meere bedeckten Gegenden« in drei Theile zerlegt, und addire jeweilig den estländischen, schwedischen Geschieben diese Zahl der letzten Rubrik hinzu, indem ich dieselbe ferner auch als maassgebend für die Geschiebe betrachte, welche aus heute vom Meere bedeckten Gegenden kommen. Man mag dies Verfahren etwas willkürlich nennen, ich gebe dies zu, immerhin aber schien es mir der einzige Weg, um zu einigermaassen annähernd richtigen Resultaten zu gelangen, und ich wiederhole es: die sämmtlichen statistischen Berechnungen sollen nichts weniger als einen Anspruch auf absolute Genauigkeit und Zuverlässigkeit erheben, sie sollen nichts weiter als ein erster Versuch zur Klarlegung dieser noch wenig studirten Verhältnisse sein.

Es ergiebt sich dann Folgendes: es sind

	in West-Preussen	in Ost-Preussen
finnischen Ursprunges . .	circa 1 pCt.	circa 1 pCt.
estländischen Ursprunges .	» 42 »	» 50 »
schwedischen Ursprunges .	» 35 »	» 26 »
aus vom Meere bedeckten . Gegenden herrührend .	» 22 »	» 23 »

Sind diese Zahlen als einigermaassen zutreffend anzusehen, so würde daraus folgen, dass etwa $^3/_4$ der in Ost- und West-Preussen gefundenen Silurgeschiebe auf schwedische resp. estländische Heimath, $^1/_4$ aber auf heute vom Meere bedeckte Gegend deutet.

In Ost-Preussen überwiegen die estländischen Geschiebe alle andern, sie machen etwa die Hälfte aus, während je ein Viertel derselben schwedischen Ursprunges ist, resp. aus dem vom Meere bedeckten Gebiet herrührt.

In West-Preussen sind allerdings noch die Mehrzahl der Geschiebe estländischen Ursprunges, sie überwiegen aber bei Weitem nicht mehr in so grossem Maasse die

andern. Ihre Häufigkeit hat abgenommen (8 pCt.), während die Zahl der schwedischen Geschiebe um etwas mehr als ebensoviel wie diese Abnahme (9 pCt.) zugenommen hat. — Die aus den vom Meere bedeckten Gegenden herrührenden Geschiebe nehmen in gleichem Procentsatz an der Zusammensetzung des Geschiebevorkommens Theil wie in Ost-Preussen.

Es erübrigt zum Schluss noch eine kurze Betrachtung rücksichtlich der Verschiedenartigkeit des Vorkommens der Silurgeschiebe in beiden Provinzen. Es sind

	nur auf die Provinz beschränkt	beiden Provinzen gemeinsam
von den 52 aus West-Preussen beschriebenen Geschieben . . .	6	46
von den 62 aus Ost-Preussen beschriebenen Geschieben . . .	16	

Es wird demnach, soweit bis jetzt bekannt, die Provinz West-Preussen durch die folgenden Geschiebe, die grösstentheils in westlicher Richtung eine weitere Verbreitung besitzen, in östlicher gelegenen Gegenden aber sicher nicht gefunden werden, ausgezeichnet. Diese sind:

1. Scolithessandstein (3)[1],
2. Buntfarbiger Glaukonitkalk (5 *c*),
3. Dunkelbraunrother Megalaspiskalk (7 *b*),
4. Krystallinischer Estonuskalk (23 *b*),
5. Conchidiumkalk (24),
6. Rother Crinoidenkalk (26 *e*).

Ein einziger Blick auf die Tabelle auf Seite 307 zeigt, dass diese sämmtlich cambrischen oder untersilurischen Geschiebe schwedischen Ursprunges sind.

In Ost-Preussen wurden bis jetzt folgende Geschiebe nachgewiesen, die keine weitere Verbreitung nach Westen besitzen, wohl aber in östlicheren Gegenden vorkommen. Es sind folgende:

---

[1]) Die Zahlen bezeichnen die Nummern, unter welchen oben im Text die Geschiebe aufgeführt wurden.

1. Ungulitensandstein (2),
2. Hellgrauer Glaukonitkalk (5 *a*),
3. Gomphoceraskalk (6 *b*),
4. Falcatuskalk (6 *c*),
5. Echinosphaeritenkalk mit *Ech. aurantium* var. (9 *b*),
6. Echinosphaeritenkalk mit *Ech. balticus* (9 *c*),
7. Echinosphaeritenkalk mit *Chasmops praecurrens* (9 *g*),
8. Cybelekalk (9 *i*),
9. Leptocoelienkalk (20),
10. Raiküllsches Gestein (22),
11. Blaugrauer Kalk mit *Encrinurus punctatus* und *Ptilodictya* (25 *b*),
12. Eurypterusdolomit,
13. Ptychopygekalk (8),
14. Dunkelbrauner Spongienkalk (10 *b*),
15. Lichtgrüner Kalk mit *Dal. caudata* (15),
16. Rother Kalk mit *Encrinurus* sp. nov. (16).

Von diesen 16 Geschieben weisen 11 ausschliesslich auf Estland (No. 1—11), und zwar speciell auf das westliche Estland hin (No. 3, 4, 5, 6, 7, 8); von den übrigen 5 dürften zwei dem estländischen (12 und 14), 3 dem schwedischen Silurgebiete (13, 15, 16) angehören. — Es ergiebt sich demnach ein höchst bemerkenswerther Gegensatz in den Silurgeschieben der beiden Provinzen:

die der Provinz West-Preussen eigenthümlichen Silurgeschiebe sind ausschliesslich schwedischen, die der Provinz Ost-Preussen eigenthümlichen fast ausschliesslich estländischen Ursprunges, und zwar deuten letztere auf das westliche Estland hin, während Geschiebe des östlichen Estlands in beiden Provinzen fehlen.

Die Thatsache, dass unsere estländischen Geschiebe zum grossen Theil aus dem westlichen Estland stammen, macht es weiterhin aber sehr wahrscheinlich, dass ein grosser Theil unserer Silurgeschiebe aus den heute vom Meere bedeckten Gegenden zwischen Estland und Gotland stammt; ich möchte daher jetzt schon be-

merken, dass sich in Zukunft wohl der Procentsatz dieser Geschiebe erhöhen wird.

Zum Schlusse möchte ich noch in einer vergleichenden Uebersicht das Geschiebevorkommen der Mark Brandenburg, Ost- und West-Preussens und Kurlands mittheilen, soweit ich dieselbe auf Grund der über die Mark und Kurland publicirten Mittheilungen zusammenzustellen vermag. Für diese Uebersicht gilt aber noch in höherem Maasse das auf Seite 306 in Bezug auf die dortige Uebersicht Gesagte, und es erhellt auch sofort aus den benutzten literarischen Hülfsmitteln, dass die Angaben der weiter unten folgenden Uebersicht sehr ungleichwerthig sein müssen.

Am besten durchgearbeitet sind die ost- und westpreussischen Silurgeschiebe. Das Gleiche gilt in etwas minderem Grade für die märkischen, deren ausführlichste Zusammenstellung in der geognostischen Beschreibung der Gegend von Berlin auf Seite 79 von Herrn Dames gegeben wurde, und den geringsten Anspruch wird man an die im Jahre 1861 von Grewingk[1]) gegebene kurze Mittheilung über das Vorkommen silurischer Geschiebe in Livland und Kurland stellen dürfen. Nicht, als ob ich hierdurch einen Vorwurf gegen Grewingk's Zusammenstellung erheben will, es liegt aber in der Natur der Sache, dass jenes zwanzig Jahre zurückliegende Verzeichniss in Folge der eingehenderen Durchforschung des estländischen Silurs nicht mehr allen Ansprüchen gerecht zu werden vermag; immerhin aber bietet Grewingk's Zusammenstellung das werthvollste, ja fast ausschliessliche Material zur Beurtheilung der kurländischen Silurgeschiebe.

---

[1]) Grewingk, Geologie von Liv- und Kurland. Dorpater Archiv, 1. Serie, Bd. 2, 1861, S. 660 ff.

Uebersicht

der bis jetzt beobachteten Cambrischen und Silurischen Geschiebe der Mark Brandenburg, Ost-Preussens, West-Preussens und Kurlands [1].

	Bezeichnung der Geschiebe		M.	W.	O.	K.	Heimath
A Cambrisch	1. Rother Sandstein mit Wellenfurchen			- - -	—	—	Finnland.
	2. Ungulitensandstein				—	- - -	Estland.
	3. Paradoxidessandsteine		—				Schweden (Oeland).
	4. Schwarzer Stinkkalk (Agnostuskalk)		━	—	- - -		Schweden (Festland und Oeland).
	5. Scolithessandstein		━	- - -			Schweden (Festland).
	6. Pelturakalk		—				Schweden (Festland).
B Unter-Silur	7. Glaukonitkalk	a) Hellgrauer mit *M. planilimbata*			—	- - -	Estland.
		b) Aschgrau oder grüngrauer	—	—	- - -		Schweden (Oeland). Estland (?).
		c) Buntfarbiger	—	—			Schweden (Oeland).
	8. Vaginatenkalk im engeren Sinne	a) Hellgrauer Kalk	—	—	━	━	Estland, Schweden (? Oeland).
		b) Grauer Gomphoceraskalk			—	- - -	Westl. Estland.
		c) Grauer Falcatuskalk			—	━	Westl. Estland.
		d) Thoneisensteinlinsenkalk	—	—	—	- - -	Estland.
		e) Braunrother krystallinischer Kalk	—	—			Schweden (Oeland).
		f) Braunrother, dichter (Nileuskalk ?)	—	━	—		Schweden.
		g) Buntfarbiger Kalk	—	—	- - -		Schweden (Festland und Oeland).
		h) Grünlichgrauer Kalk m. violettrothen Flecken	—				Schweden (Oeland, Festland ?).
	9. Hellgrauer Ptychopygekalk				—		Unbestimmt, vielleicht aus vom Meere bedeckten Gegenden.

[1]) Es bedeutet M. = Mark Brandenburg, W. = West-Preussen, O. = Ost-Preussen, K. = Kurland; vergl. ferner Anmerkung auf S. 307.

		Bezeichnung der Geschiebe	M.	W.	O.	K.	Heimath
B Unter-Silur	10. Echinosphaeritenkalk	*a*) Dunkelgraugrüner, mit *Echinosph. aurantium*					Estland, Schweden.
		b) Mit *Ech. aurant.* var.					Westl. Estland.
		c) Mit *Ech. balticus*					Westl. Estland.
		d) Mit Thoneisensteinlinsen					Estland.
		e) Dichter grauer Kalk					Estland, Oeland, Zwischengebiet.
		f) Grauer Kalk m. Bleiglanz					Estland, Schweden (Oeland).
		g) Mit *Chas. praecurrens*					Westl. Estland.
		h) Cybelekalk					Westl. Estland.
	11. Hellgrauer Agnostuskalk						Schweden.
	12. Schwarzer Graptolithenschiefer						Schweden.
	13. Trinucleussandstein						Schweden.
	14. JEWE'sche Schicht	*a*) Grauer Mastoporakalk					Estland.
		b) Backsteinkalk					Wahrscheinlich vom Meere bedeckte Gegend.
		c) Macrourakalk					Schweden.
		d) Maximakalk					Estland.
		e) Macrourakalk + Maximakalk					Vom Meere bedecktes Gebiet.
		f) Hellgrauer Poramboniteskalk					Estland.
		g) Brauner Spongienkalk					Heute vom Meere bedecktes Gebiet.
		h) Grünlichgrauer Crinoidenkalk					Estland.
		i) Cyrtometopuskalk					Estland.
	15. Pterygometopuskalk mit *P. Kegelensis*						Westl. Estland.
	16. Hemicosmitenkalk						Westl. Estland.
	17. Cyclocrinuskalk						Westl. Estland und heute vom Meere bedeckte Gegenden.
	18. Graue, gelbliche, harte Kalke, Wesenberger Gestein						Estland.
	19.	*a*) Sadewitzer Gestein = F_1					Estland.
		b) Mergeliger Kalk mit Corallen					Estland.
	20. Fenestellenkalk						Schweden.

	Bezeichnung der Geschiebe	M. W. O. K.	Heimath
C Ober-Silur	21. Borkholmer Crinoidenkalk		Estland.
	22. Leptocoelienkalk		Estland.
	23. *a*) Borealiskalk		Estland.
	b) Borealisdolomit		Estland.
	24. Raiküll'sches Gestein		Estland.
	25. *a*) Dichter Estonuskalk		Estland.
	b) Krystallinischer Estonuskalk		Gotland.
	26. Conchidiumkalk		Gotland.
	27. Blaugrauer Kalk mit *Ptilodictya* und *Encrinurus*		Estland.
	28. *a*) Platymermiskalk		Estland, Gotland und vom Meere bedeckte Gegenden.
	b) Grandiskalk		Estland, Gotland und vom Meere bedeckte Gegenden.
	c) Phaseoluskalk		Estland, Gotland und vom Meere bedeckte Gegenden.
	d) Eurypterusdolomit		Estland, Gotland und vom Meere bedeckte Gegenden.
	e) Rother Crinoidenkalk		Gotland.
	Grauer Crinoidenkalk		Oesel.
	f) Corallenkalk		Gotland, Oesel und vom Meere bedeckte Gegenden.
	g) Phacitesbreccie		Gotland.
	h) Oolithische Kalksteine		Gotland.
	i) Beyrichienkalke im engeren Sinne:		Estland, Gotland und heute vom Meere bedeckte Gegenden.
	Crinoidenkalk		
	Elevatuskalk		
	Nuculakalk		
	Calymene- und Choneteskalk		
	Acastekalk		
	Murchisonienkalk		
	29. Graptolithengestein		Vom Meere bedeckte Gegenden.

Bei dem Studium dieser Uebersicht fällt zunächst als bemerkenswertheste Eigenthümlichkeit in der Vertheilung der Geschiebe auf, dass die Gesteine der cambrischen Formation nur eine sehr geringe horizontale Verbreitung besitzen. Abgesehen von dem schwarzen Stinkkalk mit *Agnostus pisiformis*, dessen Vorkommen in Ost-Preussen überdies noch zweifelhaft ist, reicht die Verbreitung keines der vorgenannten versteinerungsführenden Geschiebe über den Rahmen seines Gebietes, in dem es zuerst beobachtet wurde, hinaus.

Weiter aber ist hervorzuheben, dass rücksichtlich der Heimathsbestimmung der angeführten cambrischen Geschiebe auch nicht die geringste Zweideutigkeit obwaltet. Wir sind niemals im Zweifel, ob wir ein cambrisches Geschiebe auf das estländische oder schwedische Silurgebiet beziehen müssen.

Etwas anders gestalten sich diese Verhältnisse bei den untersilurischen Geschieben. Hier sehen wir zunächst, dass mehrere, und zwar gerade auch absolut genommen die häufigsten Gesteine, eine grosse horizontale Verbreitung, von den Ufern des Peipus-Sees bis zur Elbe hin besitzen, und verhältnissmässig wenige sind auf ein kleineres Gebiet beschränkt. In Bezug auf die Bestimmung der Heimath gestalten sich die Verhältnisse auch etwas ungünstiger; es sind zwar gleichfalls noch zahlreiche Geschiebe zu nennen, welche sich auf eine bestimmte Gegend zurückführen lassen, aber bereits bei mehreren muss es unentschieden bleiben, ob dieselben auf das eine oder andere der beiden Silurgebiete zurückzuführen sind.

Endlich fast vollständig verwischt sind diese Unterschiede bei den obersilurischen Geschieben. Nur eine sehr geringe Zahl ist scheinbar auf eine bestimmte Gegend beschränkt, die überwiegende Mehrheit zeigt eine ausgedehnte horizontale Verbreitung. Schliesslich bei Bestimmung der Heimath lassen sich nur wenige auf eine bestimmte Gegend zurückführen, weitaus die grösste Mehrzahl lässt die Heimath ungewiss.

Fassen wir die bei Betrachtung über die Vertheilung und Heimath der Silurgeschiebe gewonnenen Beobachtungen zusammen, so ergiebt sich, wie dies allerdings auch nicht anders zu erwarten

war, dass sie uns ein getreues Abbild der Entwickelung der beiden baltischen Silurgebiete liefern. — Dames hat neuerdings in überzeugender, klarer Weise durch Vergleichung des öländischen Silurs mit dem estländischen nachgewiesen, dass die grösste Verschiedenheit in der Entwickelung der cambrischen Schichten beider Gebiete zu verfolgen ist; im Untersilur gleicht sich dieser Unterschied mehr und mehr aus, wenn auch noch Differenzen zu beobachten sind, und schliesslich ist jede petrographische und faunistische Differenz beider Gebiete im Obersilur verschwunden, das in einförmiger Entwickelung über grosse Flächen verbreitet war.

Genau zu denselben Schlüssen führt die Betrachtung der Geschiebe. Daraus ergiebt sich dann aber weiter die wichtige Thatsache, dass sich zur Bestimmung der Transportrichtung die fossilführenden, cambrischen Geschiebe am besten verwerthen lassen, da sie einerseits eine verhältnissmässig geringe horizontale Verbreitung besitzen, andererseits durch ihre charakteristische Beschaffenheit auf ganz bestimmte Gegenden hinweisen. Es scheint daher angemessen, die Fundpunkte derartiger Geschiebe auf der Karte zu fixiren, da sich bei der durch sie festgelegten Transportrichtung auch die Heimath der übrigen Geschiebe angeben lassen wird. Es wird allerdings bei der grossen absoluten Seltenheit der cambrischen Geschiebe einer eifrigen Forschung bedürfen, allein bei der grossen Wichtigkeit, welche ihnen in Bezug auf Bestimmung der Transportrichtung zukommt, dürfte es angemessen erscheinen, ihnen eine grössere Beachtung, als allen übrigen Geschieben zu schenken.

Wie bereits erwähnt, sind die untersilurischen Geschiebe weniger zur Bestimmung der Heimath und mithin der Transportrichtung geeignet; immerhin aber lohnte es sich, die Fundorte besonders charakteristischer Gesteine aufzuzeichnen, da auch sie eine verhältnissmässig genaue Bestimmung des Ursprunges, sei es in dem einen, sei es in dem anderen Sinne, zulassen. Genaue Vorschriften hierfür lassen sich allerdings nicht geben; man wird aus dem Gesammtgeschiebematerial einer Gegend, mit Zuhülfenahme der Uebersicht auf S. 318 ff., wohl erkennen, welche Geschiebe einen Anspruch auf grössere Berücksichtigung haben.

Von obersilurischen Geschieben dürfte die grosse Mehrzahl keinen Anspruch auf besondere Beachtung verdienen; die wenigen, besonders charakteristischen Geschiebe ersieht man leicht aus der Tabelle.

Durch Combination der aus dem Vorkommen cambrischer und untersilurischer Geschiebe gewonnenen Thatsachen wird man aber das denkbar sicherste Bild des Transportweges der Geschiebe construiren können, mithin vielleicht auch die zerstörte Brücke Oesel-Gotland wieder aufzubauen im Stande sein. — Für Ost- und West-Preussen ergiebt sich eine Transportrichtung der Geschiebe aus dem nordöstlichen Quadranten, und zwar genauer aus NNO., eine Richtung, die mit derjenigen der estländischen Gletscherschliffe sehr gut übereinstimmt.

Wenn wir nun das Gesammtgeschiebevorkommen einer der vier genannten Gegenden auf sein Heimathsgebiet und seine absolute Häufigkeit untersuchen, so sehen wir, dass in Kurland die estländischen Geschiebe ausschliesslich herrschen, und nur ein vereinzeltes Geschiebe schwedischen Ursprunges, überdies im westlichen Theil dieser Gegend, vorkommt.

In Ost-Preussen sind die estländischen Geschiebe allerdings auch noch in überwiegender Mehrzahl vorhanden, dagegen treten bereits eine grosse Zahl typisch schwedischer und solcher hinzu, die aus den heute vom Meere bedeckten Gegenden kommen.

In West-Preussen hat bereits die Zahl typisch schwedischer Geschiebe beträchtlich zugenommen, während die estländischen Geschiebe sich verringert haben; die Zahl der aus den Gegenden zwischen Gotland und Oesel stammenden Geschiebe ist scheinbar dieselbe geblieben, dürfte sich wohl bei genauer Untersuchung auf Kosten der estländischen Geschiebe erhöhen.

Endlich in der Mark überwiegen die schwedischen Geschiebe, während die Zahl der estländischen sehr zurücktritt, ja ich möchte sogar fast der Ansicht sein, dass typisch estländische Geschiebe in der Mark gar nicht auftreten, sondern alle märkischen Geschiebe, welche auf Estland bezogen werden, dem Zwischengebiet entstammen, jedoch aus der Zerstörung von Schichten hervorgingen, die mehr Analogie mit dem estländischen als mit dem schwedischen

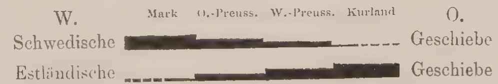
Silur zeigten. Das Zwischengebiet hat jedenfalls einen bedeutenden Procentsatz silurischer Geschiebe geliefert.

Wenn diese Ausführungen für die relative Häufigkeit der Geschiebe gelten, so scheinen sie sich auch rücksichtlich der absoluten Häufigkeit zu bewahrheiten.

Man wird bei einigen specifisch estländischen Geschieben deutlich eine Verminderung der absoluten Häufigkeit nachweisen können, wenn man in der Richtung von Ost nach West vorschreitet. Ganz sicher gilt dies z. B. von den Cyclocrinuskalken oder den Borealiskalken und Dolomiten.

Andererseits wird man aber bei gleichem Vorschreiten allmählich eine Zunahme der absoluten Häufigkeit der schwedischen Geschiebe nachweisen können; während sie in Kurland kaum, in Ost-Preussen nur in vereinzelten Stücken aufgefunden wurden, werden die einzelnen Gesteine in West-Preussen häufiger, um schliesslich in der Mark zu prädominiren.

Graphisch lässt sich dies etwa in folgender Weise veranschaulichen:



Durch obiges Diagramm dürfte wohl relative und absolute Häufigkeit des gesammten Vorkommens der Silurgeschiebe einer der vier genannten Gegenden annähernd richtig dargestellt sein und bedarf es keiner weiteren Erläuterung.

Neuere Tiefbohrungen
in Ost- und West-Preussen östlich der Weichsel.

Von Herren **G. Berendt** und **A. Jentzsch.**

(Mit einer farbigen Steindrucktafel und zwei in den Text gedruckten Holzschnitten.)

Vorwort.

Während früher in dem gesammten preussischen Gebiete östlich der Weichsel[1]) eigentlich nur 2 Bohrungen ausgeführt waren, welche auf den Namen einer Tiefbohrung Anspruch machen konnten: Der in den Jahren 1848—51 bis auf 412½ Fuss Tiefe (138,9 Meter) gebohrte artesische Brunnen im Brückenkopf von Thorn[2]) und der 1847—57 gleicherweise bis auf 470 Fuss Tiefe (147,5 Meter) niedergebrachte Brunnen neben der Kirche in Frauenburg, hat das letzte Jahrzehnt diesen Gegenden allein 8 Bohrungen von mehr als 100 Meter Tiefe und eine ganze Reihe zwischen 50 und 100 Meter erreichender Mittelbohrungen eingebracht. Ausführliche und genaue Nachricht über diese 8 neueren Tiefbohrungen zu geben, wird in erster Reihe Aufgabe der folgenden Zeilen sein und sollen in einem zweiten Abschnitte von den sogenannten Mittelbohrungen nur die in einiger Anzahl seitens des Militärfiskus niedergebrachten, schon ihrer Ergebnisse halber von den vorigen kaum trennbaren Königsberger Wasserbohrungen angeschlossen werden.

Die Darstellung wird sich jedoch bei jeder einzelnen Bohrung nach einer möglichst kurzen Angabe der thatsächlichen, Geschichte

---

[1]) Die westlich gelegenen Theile West-Preussens sind hier noch nicht berücksichtigt.

[2]) Schumann, Geologische Wanderungen durch Alt-Preussen, 1869, S. 133.

und Technik des Bohrloches betreffenden, Verhältnisse, auf eine ausführliche tabellarische Uebersicht der Bohrergebnisse beschränken. Alle weiteren durch Verbindung mehrerer Bohrlöcher sich ergebenden Schlüsse auf Zusammenhang, Verbreitung und Lagerung der einzelnen Formationen sollen für eine demnächst beabsichtigte auch auf sämmtliche dazwischen liegende bereits recht zahlreiche mittlere und kleinere Bohrungen gestützte Zusammenstellung eines Gesammtbildes des tieferen Untergrundes der Provinzen West- und Ost-Preussen verspart werden.

Angabe der besprochenen Bohrungen.

Ortsangabe	Tiefe	Höhe über dem Ostseespiegel
I. Grössere Tiefbohrungen.		
Herrmannshöhe bei Bischofswerder 1872/73 u. 75	202 Meter	92 Meter
Kausterberg in Geidau bei Fischhausen 1873/75	148 »	28 »
Markehnen bei Thierenberg, Januar 1872 und 1876/77	205 »	42 »
Purmallen bei Memel 1876/77	289 »	6 »
Tilsit I (Krankenkaus) 1879/80	123 »	10,5 »
Tilsit II (Kavallerie-Kaserne) 1881	126 »	11,8 »
Königsberg i. Pr. (Feldartillerie-Kaserne) 1882/83	174 »	2,8 »
Tiegenhof (Weichsel-Delta) 1880/81	108 »	2,2 »
Englischbrunnen bei Elbing 1881	153 »	8,2 »
II. Königsberger Wasserbohrungen.		
Kürassier-Kaserne am Tragheimer Thor . . .	94,85 Meter	23–24 Meter
Generalcommando auf Vorder Rossgarten . .	99 »	20 »
Infanterie-Kaserne auf Herzogsacker	100 »	20,15 »
Train-Kaserne auf dem Haberberge	88 »	8,5 »
Fussartillerie-Kaserne im Haberberger Grunde .	75 »	2,8 »
Feldartillerie-Kaserne im Haberberger Grunde .	174	2,8 »

I. Grössere Tiefbohrungen in Ost- und West-Preussen östlich der Weichsel.

Unter grösseren Tiefbohrungen sind im Folgenden wie schon erwähnt nur Bohrungen von 100 Meter Tiefe an verstanden. Den ersten Anstoss zu diesen tieferen Bohrungen gaben die von der Königl. Regierung zu Königsberg in den Jahren 1871—74, gestützt auf die Untersuchungen der Professoren ZADDACH[1]) und BERENDT[1]), an einer Anzahl von letzterem angegebener Punkte im ostpreussischen Samlande ausgeführten sogenannten Bernsteinbohrungen. Diese letzteren hatten den Zweck die wissenschaftlich nie in Zweifel gezogene, thatsächlich aber ebenso noch nie bewiesene Forterstreckung des Tertiärs, insbesondere der sogenannten Blauen- oder Bernstein-Erde vom Fusse der Steilufer des samländischen West- und Nord-Strandes aus landeinwärts festzustellen.

Schon die Ausführung dieser Bohrungen und namentlich einer derselben, des Bohrloches auf dem Kausterberge in Geidau bei Fischhausen, welches auch die tertiäre Bernsteinformation zum ersten Male durchsank, erfreute sich des besonderen Interesses und Rathes Sr. Excellenz des damaligen Oberberghauptmannes und Ministerialdirectors KRUG VON NIDDA und war es seinem Einflusse zu verdanken, dass, als im Jahre 1871 der damalige Provinzialgeologe der noch vereinigten Provinzen Ost- und West-Preussen Dr. G. BERENDT das Auftreten glaukonitischer, den Schichten der Bernsteinformation völlig gleichender Bildungen in der Gegend von Bischofswerder in West-Preussen nachwies, Se. Excellenz der damalige Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten Graf VON ITZENPLITZ durch Erlass vom 31. Januar 1872 die Niederbringung eines Bohrloches am bezeichneten Punkte in Herrmannshöhe bei Bischofswerder genehmigte, ebenso wie, dass später das mitten im Samlande gelegene Bernsteinbohrloch

[1]) Siehe die verschiedenen darauf bezüglichen Abhandlungen in den Schriften der physikalischen ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg.

in Markehnen bei Thierenberg, welches nach Erreichung seines ursprünglichen Zweckes beziehungsweise nach Durchsinkung der Blauen- oder eigentlichen Bernsteinerde in 85,75 Meter Teufe eingestellt worden war, im Jahre 1876 ebenfalls seitens der Bergverwaltung wieder aufgenommen und bis 205 Meter fortgesetzt wurde. Beide Bohrungen bezweckten in erster Reihe Klärung speciell auf die Lagerungsverhältnisse der für den Nationalwohlstand der Provinz so wichtigen Bernsteinformation bezüglicher Fragen, demnächst aber auch überhaupt positiven Nachweis der Verbreitung älterer Formationen unter der losen Decke der Quartär- und Tertiärbildungen.

Denselben letztgenannten Zweck mit besonderem Hinblick auf die durch Verbreitung der Devonformation in dem anstossenden russischen Grenzgebiete nahegelegte Möglichkeit der Auffindung von Steinkohlenformation verfolgte endlich das in Purmallen bei Memel bis 289 Meter niedergebrachte dritte beziehungsweise vierte der unter den Auspicien des Herrn Krug von Nidda in Ost-Preussen ausgeführten Tiefbohrungen.

Nach zweijähriger Unterbrechung, in welcher die technischen Vortheile der bereits in Purmallen zur Anwendung gekommenen Wasserspülmethode zu allgemeinerer Kenntniss und Anerkennung gekommen waren, begann nun eine Reihe noch gegenwärtig im Gang befindlicher Bohrungen nach Trinkwasser, sowohl seitens des Militärfiskus, wie von Stadtverwaltungen und Privaten, welche ausser den im zweiten Abschnitte behandelten Mittelbohrungen (von 50 — 100 Meter Teufe) bis jetzt die folgenden 5 weiteren Tiefbohrungen ergeben haben:

Die mit Tilsit I bezeichnete 1879—80 ausgeführte Brunnenbohrung im städtischen Krankenhause daselbst; die mit Tilsit II benannte in der dortigen Kavalleriekaserne vom Jahre 1881; die in Königsberg in der Feldartilleriekaserne im Haberberger Grunde 1882—83 niedergebrachte und endlich die seitens Privater in West-Preussen im Jahre 1881 gestossenen beiden Brunnenbohrungen von Tiegenhof und von Englischbrunnen bei Elbing.

Tiefbohrung
in Herrmannshöhe bei Bischofswerder.

In einem an den damaligen Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten Grafen von Itzenplitz gerichteten, in Verfolg mündlich erhaltenen Auftrages des damaligen Oberberghauptmannes Krug von Nidda erstatteten Gutachten berichtete der damalige Provinzial-Geologe und Docent der Geologie an der Universität Königsberg Dr. G. Berendt unter dem 4. Nov. 1871 über Auffindung eigenthümlicher, das Emportreten älterer Bildungen verrathender Schichten bei dem in etwa $^3/_4$ Meilen südwestlich Bischofswerder (etwa 5 Meilen östlich Graudenz) gelegenen Gute Hermannshöhe im Löbauer Kreise West-Preussens.

Die hier bei Gelegenheit einer Brunnenbohrung in 35 Fuss getroffenen und bei 60 Fuss noch nicht durchsunkenen stark glaukonitischen und zugleich kalk- wie geschiebefreien Schichten trugen weder den Charakter des Diluvialgebirges noch auch der Braunkohlenformation, schienen vielmehr nach den bisherigen Erfahrungen entweder der unter letzterer im Samlande bekannten Bernsteinformation oder gar noch älteren Bildungen anzugehören. Es war somit hier der geeignetste Ansatzpunkt für eine, die Aufschliessung älterer Formationen unter der Decke der losen Quartär- und Tertiärbildungen bezweckende Tiefbohrung um so mehr zu erblicken, als es zur Zeit zugleich der einzige Punkt in dem ganzen breiten Gebiete Ost- und West-Preussens war, wo ausser im Samlande ältere Schichten als die der Braunkohlenformation bis nahezu an die Tagesoberfläche traten.

In Erwägung dieser Gründe wurde durch Ministerial-Erlass vom 31. Januar 1872 das Königl. Oberbergamt zu Breslau beauftragt, am genannten Punkte ein Bohrloch anzusetzen.

Da die betreffende Glaukoniterde innerhalb Hermannshöhe keinesweges ein verstreutes Vorkommen war, sondern in einer Erstreckung von etwa $^1/_4$ Meile bei Schurfversuchen mehrfach beinahe zu Tage tretend gefunden wurde, so schien bei genauerer Feststellung des Bohrpunktes eine aus technischen Gründen wünschenswerthe seitliche Verlegung desselben um kaum 100 Meter durchaus unbedenklich.

Sehr bald jedoch zeigte sich, wie gefährlich für den Erfolg der Bohrung es sei, in Diluvialgegenden aus irgend welchen technischen oder sonstigen praktischen Rücksichten neben und nicht unmittelbar auf dem Punkte, wo ein älteres Gebirge anstehend gefunden oder vermuthet wird, niederzugehen. Statt dass man die betreffenden, später in anderer Richtung sogar noch auf dem Nachbargute Petersdorf mit verschiedenen Schurfschächten nahe unter Oberfläche erschlossenen Glaukonitschichten oder vielleicht sogar, da der Punkt etwas tiefer lag, gleich ältere Schichten sehr bald auch hier getroffen hätte, stand die Bohrung Anfang Juli genannten Jahres bei 69 Meter Tiefe noch immer in echten Diluvialschichten. Auch als die Bohrarbeit nach längerer Unterbrechung auf Grund eines vom Professor Dr. Beyrich unter dem 2. Januar 1874 abgegebenen Gutachtens endlich wieder aufgenommen war, erreichte man erst in 110 Meter Tiefe überhaupt ältere als Diluvialschichten, die betreffenden glaukonitischen Schichten aber garnicht und denselben ähnliche erst in 182 Meter Tiefe.

Die erste durch die Bohrung zu beantwortende Frage nach dem genaueren Alter der fraglichen Tertiärschichten von Herrmannshöhe und nach ihrer weiteren Ausbildung bis zur Tiefe von 110 Meter ist somit ungelöst geblieben, denn die wahrscheinlich gewordene Vermuthung, dass es dem Diluvium eingelagerte, theils nur verschobene, theils an Ort und Stelle umgelagerte Massen tertiären Materiales seien, ist doch eben immerhin unbewiesene Vermuthung. Ebenso denkbar ist ein plötzlicher Steil-Absturz des Tertiärgebirges in der betreffenden Richtung in Folge einer Verwerfung oder einer diluvialen Auswaschung, wie solches seitdem bereits mehrfach beobachtet wurde [1]).

Die zweite Frage jedoch, welcher Art das nächstfolgende ältere Gebirge ist, wurde schon in genannter Tiefe von 182 Meter gelöst, indem hier Kreideformation und zwar obersenone glaukonitische Kreide erreicht wurde.

Immerhin ist das Bohrloch für die Erkenntniss der Lagerungsverhältnisse im norddeutschen Flachlande von grosser Bedeutung, da es ein Profil durch eine mächtig ausgebildete 110 Meter

[1]) S. a. das Ergebniss der Wasserbohrungen in Königsberg im zweiten Abschnitte dieser Abhandlung.

(350 Fuss) mächtige Diluvialdecke, sowie eine ebenfalls noch ziemlich mächtige, 72 Meter (230 Fuss) betragende Tertiärfolge giebt und dann weitere 20 Meter (64 Fuss) in die Kreideformation eingedrungen ist, bis es mit Anfang des Jahres 1876 in Folge Aufdringens grünen Sandes in 202 Meter Tiefe eingestellt wurde.

Die besondere Schichtenfolge, deren Belegproben in der Sammlung der Königl. geologischen Landesanstalt zu Berlin aufbewahrt werden, ergiebt die folgende Tabelle:

Bohrtabelle
der
Tiefbohrung Herrmannshöhe bei Bischofswerder.

Tiefe in Metern	Gebirgsart nach Bestimmung des Dr. G. Berendt	Mächtigkeit in Metern	Formation	Bemerkungen
0 — 2,4	Diluvialmergel (Geschiebemergel)	2,4	Oberes Diluvium	
2,4 — 10,8	Mergelsand	8,4	Unteres Diluvium	
10,8 — 13,5	Diluvialsand (Spathsand)	2,7		
13,5 — 20,5	Thonmergel	7,0		
20,5 — 51,5	Spathsand, fein, mit eingelagerter Geröllschicht 20,4 — 22,5 m Desgl. mittelkörnig 22,5 — 27,25 m Desgl fein 27,25 — 32,7 m Desgl. mit Einlagerung von Grand- und Geröllschichten 32,7 — 51,5 m	31,0		
51,5 — 69,5	Diluvialmergel (Geschiebemergel) 51,5 — 52,5 m Desgl. fetter und wenig steinig 52,5 — 55,25 m Diluvialmergel (Geschiebemergel) 55,25 — 69,5 m	18,0		

Tiefe in Metern	Gebirgsart nach Bestimmung des Dr. G. Berendt	Mächtigkeit in Metern	Formation	Bemerkungen
69,5 — 73,0	Spathsand, Grand u. Gerölle	3,5	Unteres Diluvium	
73,0 — 76,0	Spathsand	3,0		
76,0 — 78,25	Thonmergel	2,25		
78,25 — 85,0	Spathsand, von 82,5 m an fein	6,75		
85,0 — 100,3	Glimmersand bis 92 m mit Holzstückchen	15,3		
100,3 — 102,5	Diluvialmergel (Geschiebemergel)	2,2		
102,5 — 104,5	Spathsand, Grand u. Gerölle	2,0		
104,5 — 108,75	Feiner Spathsand	4,25		
108,75 — 110,0	Diluvialmergel (Geschiebemergel)	1,25		
110,0 — 122,8	Kohlenletten	12,8	Tertiärgebirge (Oligocän)	Bei 110,7—111,5 m mit Braunkohlenschmitzchen
122,8 — 123,9	Braunkohle	1,1		Sandig und thonig
123,9 — 132,3	Kohlenletten	8,4		
132,3 — 135,6	Feiner Kohlensand bis Glimmersand	3,3		
135,6 — 136,0	Sandige Braunkohle	0,4		
136,0 — 138,0	Glimmersand	2,0		
138,0 — 142,5	Kohlensand	4,5		
142,5 — 146,5	Glimmersand	4,0		
146,5 — 147,2	Grober Kohlensand	—		
147,2 — 151,8	Kohlenletten	4,6		

Tiefe in Metern	Gebirgsart nach Bestimmung des Dr. G. Berendt	Mächtigkeit in Metern	Formation	Bemerkungen
151,8 — 154,1	Glimmersand	2,3	Tertiärgebirge (Oligocän)	
154,1 — 177,7	Kohlenletten	23,6		Bei 163—166^{m} einige Phosphorite
177,7 — 179,9	Formsand	2,2		
179,9 — 181,9	Kohlenletten	2,0		
181,9 — 184,8	Sandig glaukonitischer Kreidemergel	2,9	Kreidegebirge (Senon)	Ausgewaschen ist der Sand ganz gleich dem Glaukonitsand der Bernsteinformation
184,8 — 196,0	Weissgrauer Kreidemergel	11,2		Aus 184,8—196^{m}: Asteriden- und Echiniden-Bruchstücke, sämmtlich auf obere Kreide deutend und ausserdem Brachiopodenreste, welche keinen Anhalt geben
196,0 — 200,0	Kreidemergel mit Knollen von sogenanntem todten Kalk	4,0		Aus 196—200^{m}: 1) Stacheln von Cyphosoma 2) Unbestimmbare Koralle 3) Bruchstücke von Ananchytes und Galerites 4) Cidaridenstachel unbestimmt 5) ? 6) Zahn von Lamna (jedenfalls obere Kreide!) 7) Asteriden- u. Echiniden-Bruchstücke
200,0 — 202,0	Bohrkern: sandiger Kreidemergel (Nachfallstück ist todter Kalk in Knollenform)	2,0		Die weitere Bohrung wurde verhindert durch Aufdringen grünen Sandes am 5. Jan. 1876

Tiefbohrung
auf dem Kausterberge in Geidau bei Fischhausen.

Durch die Aufschlüsse der Bernsteinformation am samländischen Nord- und West-Strande, sowie durch eine Bohrung in Nortycken, welche September 1872 in 45 Meter Tiefe die bernsteinführende Blaue Erde nachwies, waren die Lagerungsverhältnisse der genannten Formation für ein beträchtlich grosses, den Nordwesten des Samlandes einnehmendes Dreieck festgestellt und die Forterstreckung der Blauen- oder Bernstein-Erde von der Küste in das Innere hinein bewiesen worden. Für ein weit grösseres Gebiet wurde diese Forterstreckung dann durch ein in Markehnen bei Thierenberg niedergebrachtes, April 1873 in 85,75 Metern Tiefe eingestelltes Bohrloch bewiesen.

Zur weiteren Begründung dieses Erfolges und um sichere Schlüsse auch für das übrige Samland thun zu können, waren von dem die bisherigen Bohrungen leitenden Prof. Berendt in einem an die Königl. Regierung zu Königsberg gerichteten Gutachten vom 31. März 1873 drei neue Bohrungen in Vorschlag gebracht und von genannter Behörde mit Genehmigung des Herrn Finanzministers demnächst auch ausgeführt worden.

Während die anderen schon in geringer Tiefe eingestellt werden konnten, wurde die eine derselben, auf dem Kausterberge in Geidau bei Fischhausen, unter der technischen Leitung des Königl. Oberbergamtes zu Breslau nach mehrfacher Unterbrechung bis 148 Meter Tiefe fortgesetzt und war, da sie die Kreideformation bereits Anfangs des Jahres 1875 erreichte, obgleich später begonnen als das oben beschriebene Bohrloch in Herrmannshöhe, in Wirklichkeit das erste Tiefbohrloch Ost-Preussens, welches älteres Gebirge erreichte.

Der Bohrpunkt liegt in genau N.-Richtung vom Dorfe Geidau, dicht an einem in N.- bis NW.-Richtung über den Kausterberg führenden Wege, ziemlich auf der Höhe des SW.-Gehänges dieses Berges. Im November 1873 begonnen, wurde die Bohrung bis Mai des folgenden Jahres zu 92 Meter Tiefe niedergebracht,

musste aber in dieser Tiefe vor der Hand eingestellt werden, weil die Röhrentour zum Stehen gekommen war und auch dem eine Zeit lang fortgesetzten Bohren ohne Verrohren durch Nachbrechen der Bohrlochswandungen ein Ziel gesteckt wurde.

Das Bohrloch hatte bis dahin unter einer dünnen Decke von Diluvium von 12,5—35 Meter Braunkohlenformation durchsunken, worauf echte Grünerde der Glaukonit- oder Bernsteinformation folgte, die in zweimaligem Wechsel mit grünen Sanden dieser Formation bis zur erreichten Tiefe von 92 Meter aushielt. Da dieses Profil von denjenigen der Bernsteinformation am Nord- und West-Strande, sowie im Nortycker Bohrloche erheblich abweicht, erschien es geboten die Bohrung fortzusetzen bis entweder die bernsteinführende Schicht erreicht oder die ganze Formation durchsunken und damit der Nachweis des Fehlens der ersteren geliefert wäre.

Es wurde daher gegen Ende desselben Jahres (1874) die Bohrung wieder aufgenommen. Sie ergab, wie die folgende Bohrtabelle genauer ersehen lässt, als Hauptresultat ausser dem wirklichen Fehlen bernsteinreicher Schichten eine häufige Beimengung von Phosphoritknollen in nach der Tiefe zu immer thoniger werdenden Schichten der Bernsteinformation. Bei 109,38 Meter wurde die Kreideformation und zwar zunächst deutlich glaukonitischer, demnächst bei 125 Meter gewöhnlicher Kreidemergel mit Knollen des in Ost-Preussen unter den Geschieben des Diluviums so häufigen sogenannten todten Kalkes erreicht, und in ersterem die Bohrung bis zu 147,81 Meter fortgesetzt, beziehungsweise Ende März 1875 eingestellt.

Die Belegproben werden sowohl in der Sammlung der Königl. geologischen Landesanstalt zu Berlin, als im Provinzial-Museum zu Königsberg aufbewahrt. Näheres ergiebt die folgende Tabelle.

Bohrtabelle
der
Tiefbohrung auf dem Kausterberge.

Tiefe in Metern	Gebirgsart nach Bestimmung des Dr. G. Berendt	Mächtigkeit in Metern	Formation	Bemerkungen
0 — 4,38	Spathsand	4,38	Diluvium	
4,38 — 6,80	Glaukonitreicher Spathsand	2,42		
6,8 — 15,12	Spathsand und Geröll	8,32		
15,12 — 18,4	Glimmersand	3,28	Braunkohlenformation	
18,4 — 20,11	Sehr sandiger Letten, bräunlich	1,71		
20,11 — 26,19	Weisser Quarzsand, grob	6,08		
26,19 — 27,54	Braunkohle, theils sandig, theils lettenstreifig	1,35		
27,54 — 29,52	Glaukoniterde	1,98	? Braunkohlenformation	
29,52 — 30,38	Quarzsand, grob und grau	0,86		
30,38 — 31	Desgl. Letten mit feinen Glimmersandstreifen	0,62		
31 — 35	Letten (in 7 Proben)	4,0		
35 — 35,88	Glaukoniterde (Grünerde)	0,88	Bernstein- oder Glaukonit-Formation	
35,88 — 38	Feinsandige, glimmerreiche Glaukoniterde (mit einigen kleinen Bröckchen Bernstein)	2,12		
38 — 40,11	Desgl. ohne Bernstein	2,11		
40,11 — 41,56	Gröbere Glaukoniterde (3 Proben)	1,45		Wasserstand $8{,}58^{m}$ unter Tage

Tiefe in Metern	Gebirgsart nach Bestimmung des Dr. G. Berendt	Mächtigkeit in Metern	Formation	Bemerkungen
41,56 — 44,84	Feiner glaukonitischer Glimmersand (4 Proben)	3,28		Wasserstand 8,34 ^{m} unter Tage
44,84 — 46,86	Grober grüner Sand (3 Proben)	2,02		
46,86 — 50,25	Grobsandige Glaukoniterde, dunkelgrün (7 Proben)	3,39		
50,25 — 51,43	Desgl. mit groben Milchquarzen und kleinen Phosphoritknollen (2 Proben)	1,18		Wasserstand 8,52 ^{m} unter Tage
51,43 — 54,7	Grobsandige Glaukoniterde (7 Proben)	3,27		Wasserstand 8,60 ^{m} unter Tage
54,7 — 57,15	Desgl. mit kleinen schwarzen Phosphoritknollen (9 Proben)	2,45	Bernstein oder Glaukonit-Formation	Wasserstand 8,58 ^{m} unter Tage
57,15 — 58	Grünthon (3 Proben)	0,85		
58 — 59	Grobe Glaukoniterde mit Phosphoritknollen (3 Proben)	1.0		Desgl. 8,70 ^{m} unter Tage
59 — 63,05	Grobe Glaukoniterde (6 Proben)	4,05		
63,05 — 65,5	Grüner Sand	2,45		Sehr grün und etwas thonig, wahrscheinlich von den Bohrwassern (3 Proben)
65,5 — 66,8	Gewöhnlicher grüner Sand (sehr sand- und grand-haltige Phosph. aus 64,0 — 66,8 ^{m})	0,5		Hell wie im oberen Niveau am Nordstrande
66,8 — 69,45	Glaukonitreicher Grünsand (4 Proben)	3,45		
69,45 — 70	Sehr grober grüner Sand	0,55		

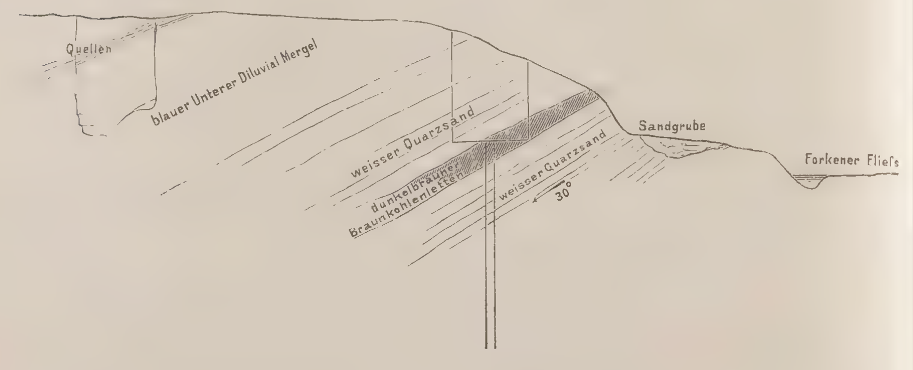
Tiefe in Metern	Gebirgsart nach Bestimmung des Dr. G. Berendt	Mächtigkeit in Metern	Formation	Bemerkungen
70 — 81,9	Grüner Sand, theils sehr grob und ausgewaschen, theils glaukonitreich und durch die Bohrwasser verunreinigt (6 Proben)	11,9	Bernstein- oder Glaukonit-Formation	
81,9 — 87,9	Grünerde (6 Proben)	6,0		
87,9 — 90,9	Grünerde (3 Proben)	3,0		
90,9 — 95,45	Sandiger Grünthon (4 Proben)	4,55		
95,45 — 97,0	Grünthon, grüngrau (2 Proben)	1,55		
97,0 — 106,0	Grünthon	9,0		
106,0 — 109,38	Sandiger Grünthon	3,38		
109,38 — 118	Sandig glaukonitischer Mergel	8,62	Senone Kreide-Formation	Bei 110,5 und bei 114^{m} Spuren organischer Reste (auf obere Kreide-Formation weisende Belemnitellen)
118 — 125	Sandiger Thon	7,0		
125 — 133,6	Grauer sandiger Mergel mit Knollen kieseliger Kreide (sogenannten todten Kalken)	8,6		
133,6 — 144,8	Grauweisser sandiger Mergel mit Knollen kieseliger Kreide (Phosphorsäuregehalt)	11,2		
144,8 — 147,814	Grauer sandiger Mergel	3,014		Ende der Bohrung

Tiefbohrung in Markehnen bei Thierenberg.

Auf den Bericht des Königl. Oberbergamtes in Breslau vom 9. März und des Landesgeologen Prof. Dr. Berendt vom 3. April 1876 hin und nachdem Anfangs genannten Jahres die Bohrung in Herrmannshöhe bei Bischofswerder (s. oben) eingestellt worden war, wurde durch Erlass des Herrn Ministers für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten im Mai 1876 die Fortsetzung der seitens der Königsberger Regierung in Markehnen bei Thierenberg ausgeführten und nach Erreichung ihres ursprünglichen Zweckes schon im Jahre 1873 bei 85,75 Meter Tiefe eingestellten Bernsteinbohrung angeordnet, welche hierdurch nachträglich in die Reihe der fiskalischen Tiefbohrungen einrückte.

Der Bohrpunkt war von dem seitens der Königl. Regierung zu der Zeit mit der Leitung der Bernsteinbohrungen beauftragten Professor Berendt im Anschluss an Tertiärschichten ausgewählt worden, welche am Rande des Forkener Fliesses, dicht SSO. bei dem zum Schlosse Thierenberg gehörigen Gute Markehnen zu Tage traten. Die hierbei gemachten Erfahrungen waren, ähnlich wie solches schon bei dem ersten der beschriebenen Tiefbohrlöcher, demjenigen in Herrmannshöhe, der Fall war, in so fern bemerkenswerth, als von einer aus technischen Rücksichten wünschenswerthen Verlegung des Ansatzpunktes an die benachbarte Chaussee Abstand genommen werden musste, weil die hier unweit der, zwischen Dorf und Schloss gelegenen Mühle Thierenberg niedergebrachte Versuchsbohrung bei 20 Meter erreichter Tiefe noch immer in geschiebereichem Diluvialmergel stand, obgleich doch die am Fliess anstehenden Tertiärschichten kaum mehr als 20 Fuss tiefer lagen. Selbst die wenige Schritt oberhalb des in einer kleinen Sandgrube aufgeschlossenen Tertiärs versuchte Niederbringung des nöthigen Bohrschachtes musste aufgegeben werden, weil aus einer, in dem auch hier die Oberfläche bildenden Diluvialmergel eingelagerten kleinen Sandschicht so starke Quellen innerhalb des begonnenen Bohrschachtes hervortraten (s. den umstehenden Holzschnitt), dass man sich unnützer Weise dauernde Schwierigkeiten bei der Bohrung

bereitet haben würde. Man setzte in Folge dessen, wie auch aus dem folgenden Holzschnitt zu ersehen ist, die Bohrung unmittelbar in das Ausgehende der Tertiärschichten und hatte den Vortheil in der Folge die Bohrung durch Diluvialgeschiebe in keiner Weise aufgehalten zu sehen.



Der Punkt liegt in Bezug auf die äussersten Vorkommnisse von Bernsteinformation am Nord- und am West-Strande 14,5 Kilometer SW. von Rantau, 13,5 Kilometer O. von Palmnicken entfernt und nach früherer Angabe von Berendt etwa 125 Fuss, nach neuerer Aneroidbestimmung von Jentzsch 42 Meter über See.

Mit der eigentlichen Bohrung wurde am 2. Januar 1873 begonnen und, nachdem von 0—47 Meter Tiefe Sande und Letten der Braunkohlenformation durchsunken waren, erreichte man bei 47 Meter die Bernsteinformation. Von 47—85,75 Meter folgten nunmehr die dieser Formation angehörenden Grünen Sande mit eingelagerten Grünerdebänken und wurde das Bohrloch Ende April desselben Jahres in der genannten Tiefe von 85,75 Meter bis auf Weiteres eingestellt.

Die Fortsetzung dieses Bohrloches, das mit Rücksicht auf eine solche auch verrohrt blieb, erschien aber aus mehreren Gründen wünschenswerth, selbst noch, als zwei Jahre später das Bohrloch auf dem Kauster (s. vorhergehend) die Bernsteinformation durchsunken und unter derselben die Kreide getroffen hatte. Namentlich konnte durch eine Fortsetzung der Bohrung die Frage entschieden

werden, ob die sowohl in dem ebengenannten Bohrversuch als auch durch Bohrungen bei Cranz und Rantau am samländischen Nord-Strande getroffenen, vorwiegend thonigen Grünerdeschichten ohne nennenswerthen Bernsteingehalt wirklich als eine tiefere Folge der Bernsteinformation oder nur als ein Vertreter der im ganzen Nordwesten des Samlandes bekannten und in den inzwischen abgeteuften Nortycker Schächten in gleicher Weise angetroffenen, vorwiegend sandigen Ausbildung derselben anzusehen seien. Dabei konnte eine solche für die weitere Ausnutzung des in den letzten Jahren schon immer einträglicher gewordenen Bernstein-Regals offenbar wichtige Entscheidung hier mit verhältnissmässig geringem Kostenaufwand erreicht werden, da nicht nur ein bis vor Ort gut verrohrtes Bohrloch vorlag, sondern auch Bohrthurm und sonstige Einrichtungen noch vorhanden waren.

Diese Gründe führten dann auch schliesslich zu der bereits Anfangs erwähnten Anordnung der Fortsetzung. Mai 1876 wieder aufgenommen, erreichte das Bohrloch bereits im Juli desselben Jahres in 110,9 Meter Tiefe die erwartete Kreideformation und wurde am 30. Januar 1877 in dieser bei einer Tiefe von 205 Meter eingestellt.

Wie die folgende Tabelle genauer ergiebt, so zeigt sich auch hier eine obere sandige und eine tiefere thonige Abtheilung der tertiären Glaukonit- oder Bernsteinformation, zwischen deren Grenzausbildungen, dem losen Grünen Sande einerseits und dem festen Grünthon andererseits, die Blaue oder eigentliche Bernsteinerde mit der von ihr dem Bestande nach garnicht zu trennenden sogenannten »Wilden Erde« oder bernsteinfreien Grünerde [1]) in petrographischer Hinsicht eine richtige Mittelstellung einnimmt, während sie in geognostischer Hinsicht zur oberen oder sandigen Abtheilung gerechnet werden muss, mit deren Sanden die Grünerde mehrfach wechsellagert.

Wir erhalten somit eine deutliche Zweitheilung der tertiären Glaukonitformation in:

[1]) Die blaue Erde ist eben nichts anderes, als bernsteinführende Grünerde, die wilde Erde dagegen bernsteinfreie Grünerde.

1. Eine obere bernsteinreiche Abtheilung: Lose grüne Sande mit Einlagerung von sandigen Grünerdeschichten, deren eine [meist die hangendste[1])] im NW. des Samlandes die bekannte so bernsteinreiche, fälschlich sogenannte »Blaue Erde« ist. Fossile Schaalreste finden sich in dieser Abtheilung sowohl in den losen Grünen Sanden, welche von ihrem Ausgehenden am Nordstrande zu dem bekannten sogenannten Krant verkittet sind, als auch in der Grünerde in den sogenannten Mergelknollen.
2. Eine untere (soweit bekannt) bernsteinfreie Abtheilung: Feste grüne oder graue Letten (Grünthon), zuweilen mit etwas sandigeren, sich der Grünerde nähernden Bänken, aber ohne merklichen Bernsteingehalt und bisher auch ohne organische Reste, welche für die Altersstellung näheren Anhalt geben könnten.

Was diese Altersstellung innerhalb des Tertiär selbst betrifft, so sehen wir uns genöthigt, vorläufig, bis die in der Untersuchung begriffene reichhaltige und interessante Zaddach'sche Sammlung von Fossilresten, namentlich aus den genannten Mergelknollen der oberen Abtheilung oder eigentlichen Bernsteinformation, etwa Anhalt für ein höheres Alter giebt, diese ganzen als Glaukonit- oder Bernsteinformation zusammengefassten Bildungen mit Beyrich, Ermann, und K. Mayer auf Grund der bekannten Fossilreste aus dem Krant vor der Hand noch als unteroligocän zu betrachten.

Als Grenze gegen die unter diesen Tertiärschichten folgenden Kreidebildungen ist ein plötzlich sich einstellender Gehalt an kohlensaurem Kalk um so mehr zu betrachten und Mangels jeder leitenden Schaalreste in der unteren Abtheilung des Tertiär in dieser Hinsicht festzuhalten, als gleichzeitig mit dem Beginn des Kalkgehaltes auch deutliche, für Kreideformation und insbesondere für Senon sprechende Schaalreste auftreten.

[1]) In den Aufschlüssen der Strandberge ist nur am Weststrande eine höhere und bernsteinarme bis bernsteinfreie Bank unter dem Namen der Grünen Mauer bekannt.

Bohrtabelle [1]

der

Tiefbohrung in Markehnen bei Thierenberg.

Tiefe in Metern	Gebirgsart nach Bestimmung des Dr. G. Berendt	Mächtigkeit in Metern	Formation	Bemerkungen
0 — 3,3	—	3,3		
3,3 — 4,5	Dunkelbrauner, sehr sandiger Kohlenletten	1,2		
4,5 — 6,0	Mittelkörniger, weisser Quarzsand (Kohlensand)	1,5		Viele rothe Körnchen, die sich aber sämmtlich als $Fe_2O_3 + H_2O$ bezw. als damit bezogene, oder auch überhaupt rothe Quarzkörnchen [2]) erwiesen
6,0 — 7,84	Feiner, weisser Quarzsand (Kohlensand)	1,84		
7,84 — 9,0	Gelbgrau- und braunstreifiger Letten	1,16	Braunkohlen-Formation	
9,0 — 9,58	Feiner Quarzsand	0,58		Wie oben, aber etwas weisslicher
9,58 — 11,0	Sandiger, gelbgrau- und braunstreifiger Letten	1,42		
11,0 — 13,16	Mittelkörniger Quarzsand	2,16		Wie oben
13,16 — 14,0	Grauer, feingestreifter Letten	0,84		
14,0 — 15,52	Feiner Quarzsand mit wenig Glimmer	1,52		
15,52 — 16,1	Grauer, feinstreifiger Letten	0,58		
16,1 — 18,0	Mittelkörniger Quarzsand	1,9		

[1]) Für alle in der Bohrtabelle unterschiedenen Schichten befinden sich Belegproben in der Sammlung der Königl. geol. Landesanstalt und gleicherweise auch in dem Provinzial-Museum der physikal.-ökonom. Ges. zu Königsberg.

[2]) Betreffs der rothen Quarze s. briefliche Mittheilung in Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. Bd. XXXIV, 1882, S. 440.

Tiefe in Metern	Gebirgsart nach Bestimmung des Dr. G. Berendt	Mächtigkeit in Metern	Formation	Bemerkungen
18,0 — 19,3	Grauer, sandiger, feingestreifter Letten	1,3	Braunkohlen-Formation	
19,3 — 21,29	Mittelkörniger Quarzsand	1,99		Wie umstehend
21,29 — 21,95	Grauer, sandiger Letten	0,66		
21,95 — 24,43	Feiner Quarzsand	2,48		
24,43 — 24,59	Braunkohle, sehr thonig	0,16		34,18 pCt. Kohle, 65,8 pCt. Asche
24,59 — 27,2	Feiner Quarzsand	2,61		
27,2 — 27,5	Grauer, sandiger, feingestreifter Letten	0,3		
27,5 — 36,0	Feine und etwas gröbere bräunliche Quarzsande	8,5		
36 — 37	Leichtbräunlicher Quarzsand, mittelkörnig	1,0		
37 — 39,2	Desgl. wenig feiner	2,2		
39,2 — 41,85	Feinsandiger, glimmerreicher Letten	2,65		
41,85 — 44	Grober, weisser Quarzsand	2,15		
44 — 47	Desgl. wenig feiner	3,0		
47 — 51	Glaukonitischer Quarzsand (grüner Sand der Bernsteinformation)	4,0	Glaukonit- (Bernstein-) Formation	In den Proben erkennbar, resp. von dem vorigen unterscheidbar, nur durch den beigefügten grünen Absatz aus dem oberen Theile des Bohrlöffels. Bei 49 m sehr grober Sand
51 — 52	Mittelkörniger grüner Sand	1,0		Die Glaukonitkörnchen sind, wie solches schon in dem Nortycker Bohr-
52 — 53	Feiner grüner Sand	1,0		

Tiefe in Metern	Gebirgsart nach Bestimmung des Dr. G. Berendt	Mächtigkeit in Metern	Formation	Bemerkungen
53 — 54	Grober grüner Sand	1,0		loche beobachtet wurde, ausgeschlämmt und haben die Bohrwasser grün gefärbt, resp. sich im oberen Theile des Bohrlöffels und in dem Schlämmkasten abgesetzt
54 — 55	Mittelkörniger grüner Sand	1,0		
55 — 57	Grober grüner Sand	2,0		
57 — 59	Feiner grüner Sand	2,0		
59 — 62	Grober grüner Sand	3,0		? der grobe Triebsand der Seeberge. Eine Einlagerung bei 61^{m} ist eine der am Strande sogen. Lehmadern
62 — 64	Grüner Sand	2,0		
64 — 66,2	Etwas thoniger, grüner Sand	2,2	(Glaukonit-Bernstein-) Formation	? Lehmadern. Beim Löffeln ein Stückchen Bernstein
66,2 — 66,32	Blaue Erde (Oberbank $0,12^{m}$)	0,12		
66,32 — 66,50	Grüner Sand (Triebsand)	0,18		
66,50 — 67,46	Blaue Erde mit Bernstein (Hauptbank)	0,96		Bernstein (48 gr. auf 1^{m}, in Nortycken 220 gr. auf $1\frac{1}{2}^{m}$)
67,46 — 68,0	Blaue Erde mit Kalksteinchen, anfänglich noch mit Bernstein	0,54		Anfänglich noch mit Bernstein
68,0 — 69,1	Feinsandige, wilde Erde	1,1		Mit Einlagerung eines Schmitzchens fetten, blauen Thones mit Bernstein und etwas Holz mit Bernstein (7 gr.) an der Basis
69,1 — 74,24	Grüner Sand	5,14		Mit Einlagerung einer scharfen Grandschicht bei $72,46^{m}$. Beim Löffeln nach und nach 8 gr. Bernstein. Bei 73^{m} etwas Holz und Bernstein
74,24 — 79	Grüner Sand	4,76		

Tiefe in Metern	Gebirgsart nach Bestimmung des Dr. G. Berendt	Mächtigkeit in Metern	Formation	Bemerkungen
79 — 80	Feiner, glaukonitischer, grüner Sand	1,0	Glaukonit- (Bernstein-) Formation	
80 — 81,75	Blaue Erde, 2. Bank	1,75		Entfernung vom 1. Flötz blauer Erde 12,5 m. Mit in Summa 5 gr. Bernstein
81,75 — 82	Sehr sandige Grünerde	0,25		
82 — 92	Staubige Grünerde	10,0		
92 — 94,5	Sehr sandiger grauer Letten mit wenig Glimmerblättchen	2,5		
94,5 — 100	Feingeschichtet, sonst wie vor	5,5		
100 — 105	Grauer Letten mit Glimmerblättchen	5,0		
105 — 110,9	Grauer, thoniger Letten ohne Glimmer	5,9		
110,9 — 118,5	Glaukonitischer Mergel (feinsandig), mit kieseligen Knollen sogenannten todten Kalkes	7,6	Senone Kreide-Formation	Ausser kieseligen Knollen sogenannten todten Kalkes Belemnitenbruchstücke und sonstige Schaalreste
118,5 — 126,2	Grauer Letten mit Schaalresten	7,7		Belemniten und sonstige Schaalreste
126,2 — 131,5	Grauer Letten mit kieseligen Knollen	5,3		Knollen todten Kalkes
131,5 — 138	Grauweisser, kreideähnlicher Mergel mit kieseligen Knollen (todtem Kalk)	6,5		Belemniten und Schwefelkiesknollen darin
138 — 153,9	Graugrünlicher Mergel (etwas glaukonitisch) mit denselben Einschlüssen	15,9		Belemniten und sonstige Schaalreste. 141—160,5 m kieselige Knollen sogenannten todten Kalkes, meist aus Scyphienresten bestehend

Tiefe in Metern	Gebirgsart nach Bestimmung des Dr. G. Berendt	Mächtigkeit in Metern	Formation	Bemerkungen
153,9 — 175	Kalkhaltiger feiner Grünsand mit Schaalresten	21,1	Senone Kreide-Formation	
175 — 180,8	Desgl. staubig, mit Schaalresten	5,8		Belemniten und Cidariten erkennbar
180,8 — 190,5	Kalkfreier feiner Grünsand	9,7		
190,5 — 200,2	Glaukonitischer Mergel	10,7		
200,2 — 205	Grauer Mergel mit Glimmerblättchen	4,8		

Tiefbohrung in Purmallen bei Memel.

Etwa ¾ Meilen nördlich Memel an der Chausee nach Nimmersaat liegt das Gut Purmallen. Auf dem rechten Ufer des unterhalb des Gutes in die Dange[1]) fallenden Purmallebaches, ganz nahe dem Gutshofe und der hier dicht am Dange-Ufer den Purmallebach überschreitenden alten Landstrasse, war von dem Bache ein Braunkohlenflötz blossgelegt, welches, so lange demselben ohne Mühe beizukommen war, zum Hausbrand auf dem Gute ausgebeutet wurde und erst bei der fortschreitenden geologischen Kartirung Ost-Preussens die Aufmerksamkeit wieder erregte[2]). Es war dies nicht nur der einzige Tertiärpunkt auf preussischem Gebiete östlich des 38. Meridians, sondern zugleich der einzige

[1]) Sprich: Dannje.

[2]) G. Berendt, Beitrag zur Lagerung und Verbreitung des Tertiärgebirges im Bereiche der Provinz Preussen. Sond.-Abdr. aus Schrift. d. phys. ökon. Ges., Königsberg 1867, Seite 6.

Punkt, an welchem in dieser ganzen Osthälfte der Provinz überhaupt älteres Gebirge als Quartär zu beobachten war.

Wollte man also durch eine Tiefbohrung die Frage, ob bezw. welche der paläozoischen Formationen hier, wie bisher angenommen wurde und die Grewingk'sche geognostische Karte für Est-, Liv- und Kurland zum Ausdrucke brachte, direkt unter dem Quartär- oder Tertiärgebirge folgten und ob nicht diesseits über der auf russischem Gebiete weit verbreiteten Devonformation die nächstjüngere Formation, das Steinkohlengebirge, zur Ausbildung gekommen und so Aussicht vorhanden sei, der Provinz wie dem gesammten Staate die Vortheile einer ostpreussischen Kohlen-Industrie zuzuwenden, so konnte schon durch die Aussicht auf Vermeidung des geschiebereichen Quartärs kaum ein Punkt geeigneter für eine solche Bohrung erscheinen.

Auf Grund eines diese Verhältnisse darlegenden Gutachtens des Landesgeologen Prof. Dr. Berendt vom 18. Februar 1876 und des zustimmenden Berichtes des Königlichen Oberbergamtes vom 9. März desselben Jahres genehmigte der Herr Minister unter dem 1. Mai bezw. 28. Juni desselben Jahres die Niederbringung eines Bohrloches in Purmallen zu genanntem Zwecke. Die Leitung der Bohrarbeit wurde dem Bohr-Ingenieur Koebrich übertragen und als Bohrmethode das kurz vorher in Dahme in grösserem Maasse zur Anwendung gekommene Verfahren mittelst Wasserspülung gewählt.

Die eigentliche Bohrarbeit begann am 1. September 1876 und wurde zunächst im schwimmenden Gebirge mit dem 185 Millimeter weiten Absperrrohre und dem 90 Millimeter weiten Hohlgestänge drehend vorgegangen. Am 4. September stiess man in 20 Meter Teufe mit dem Röhrenschuh auf einen Stein. Da weder ein Beiseitedrängen desselben noch seine Sprengung gelang, wurde der Bohrpunkt um 77 Centimeter verlegt, wobei man das Hinderniss glücklich vermied. Bis 14. Oktober und bis zu einer Teufe von 84,7 Meter wurde ohne erhebliche Störung fortgebohrt. In dieser Tiefe traf man eine feste Kalksteinbank, die zur Einführung der zweiten Röhrentour veranlasste. Mit dieser wurde bis zu 157 Meter Teufe vorgedrungen. Die dritte Tour gelang es bis 226 Meter Teufe

niederzubringen, wo ein äusserst fester, 1 Meter mächtiger Dolomit erbohrt wurde, unter dem sandigthonige Schichten folgten. Gleichzeitig damit wurde eine unter dem Drucke mehrerer Atmosphären stehende artesische Quelle angetroffen, die das Bohrloch stark verschlämmte und zur Einführung der vierten Röhrentour zwang (über diese Quelle siehe unten). Trotz der durch die heftig heraufdringenden Wasser erhöhten Schwierigkeit wurde die vierte Tour bis zu 276 Meter Teufe niedergebracht und alsdann mit einer Diamantbohrkrone mittelst Handbetrieb unter Benutzung einer der bereits am Bohrpunkte vorhandenen Hohlgestänge bis zu 289,04 Meter weiter gearbeitet. In dieser Tiefe entdeckte Versteinerungen, welche die Schichten als zum Devon gehörig erkennen liessen, veranlassten die Einstellung der Bohrarbeit am 15. Mai 1877.

Die Gesammtkosten des Bohrloches betrugen nach Abrechnung der zu anderweitigen Bohrungen übernommenen Neubeschaffungen, von denen nur eine Verlustquote von 10 pCt. in Ansatz gebracht worden, rund 28400 Mark, so dass sich, die 20 Meter des ersten verunglückten Bohrloches mit eingerechnet, 1 Meter der erzielten Bohrteufe auf 93,65 Mark stellt.

Das Bohrloch selbst, dessen Oberkante auf etwa 6 Meter über Ostseespiegel zu schätzen ist, durchsank nach der unten ausführlich folgenden Bohrtabelle:

1. 2,4 Meter Alluvium des Purmallebaches,
2. 67,6 » Diluvium,
3. 6,0 » Tertiär (Reste der ostpreussischen Bernsteinformation),
4. 19,0 » Brauner Jura (Oxfordthon),
5. 137,6 » Trias (?),
6. 27,9 » Zechstein,
7. 28,5 » Devon.

Von diesen Bildungen treten, abgesehen von Alluvium und Diluvium, die unter 4, 6 und 7 genannten in den östlich und nordöstlich gelegenen russischen Grenzgebieten auf.

Das am Purmallebach zu Tage tretende Braunkohlenvorkommen befindet sich, wie die Bohrung erwiesen hat, nicht mehr auf ursprünglicher Lagerstätte, sondern ist eine Einlagerung im Diluvium,

wie sich ähnliche als Stauchungserscheinungen bei Ablagerung des Diluviums am einfachsten zu erklärende Einlagerungen regelrecht geschichteter Schollen älteren Gebirges immer zahlreicher im Diluvium finden. Ebenso treten in den Tiefen von 41—50,5 Meter und 52—53 Meter glaukonitische Bildungen mitten im Diluvium auf, die als unmittelbar umgelagertes Tertiär zu betrachten sind, wie denn auch die Sande von 53—70 Meter durch ihre reichliche Beimengung von Glaukonitkörnchen die Zerstörung tertiärer und zwar der ostpreussischen Bernsteinformation ähnlicher Schichten zur Zeit des Diluviums nicht undeutlich erkennen lassen. Von genannter Bernsteinformation selbst ist nur noch eine 6 Meter mächtige Folge kalkfreier Grünerde in der Tiefe von 70—76 Meter erhalten.

Eigenthümlich ist der Umstand, dass die Kreideformation gänzlich fehlt, während sie doch nicht nur südwestlich in Königsberg (s. den II. Abschnitt) und im Samlande (s. S. 338 u. 346), wie auch südöstlich in Tilsit (s. S. 366) mehrfach erbohrt ist, sondern auch in den nördlich, beziehungsweise nordöstlich gelegenen russischen Gebieten bei Pulwerk und Wahrne.

Eine Parallelstellung mit den auf benachbartem russischen Gebiete anstehenden älteren Bildungen hat seiner Zeit bereits Grewingk in einem »das Bohrloch von Purmallen im Lichte der geognostischen Kenntniss seiner Umgebung« betitelten Vortrage in der Dorpater Naturforschenden Gesellschaft versucht und folgen wir demselben, als dem sichersten Gewährsmanne auf diesem Gebiete, auch hier.

Die Juragebilde des Bohrloches von Purmallen entsprechen nach ihm vollständig denjenigen von Popiläny und Nigranden an der Windau, sowohl in Betreff ihrer Mächtigkeit von 19 Meter, als ihrer Schichtenfolge, indem letztere oben 28 Fuss[1]) oder 9 Meter graue Letten beziehungsweise Thonmergel und im übrigen kalkhaltige Sandsteine oder sandigen Kalk mit Brauneisen aufweist. Die Windauer Schichten hat Grewingk bereits in seiner ersten Geologie von Liv- und Kurland S. 686—714 näher be-

[1]) a. a. O. heisst es, jedenfalls irrthümlich, 28,5 Meter.

schrieben und zum Oberen Dogger beziehungsweise nach Einschlüssen von *Am. Jason* mit dem Unteren Moskauer Jura parallel gestellt.

Wohin das unter dem Jura und über dem Zechsteine lagernde 137,6 Meter mächtige sandig-thonige und kalkreiche Schichtensystem mit eingelagerten dünnen Sandsteinbänkchen gehört, wagt auch Grewingk mit Sicherheit nicht zu entscheiden, da alle diese meist rothen und rothbunten Schichten völlig versteinerungsleer sind. Die triassischen Gebilde Wologdas, ebenfalls an sich versteinerungsleer, würden hier am ersten als Parallele heranzuziehen sein. Sie wurden aber früher zur permischen Formation gerechnet und nur auf Grund eines weiter östlich belegenen Vorkommens von *Calamites arenaceus* (Jäger) aus dem Keuper später zur Trias gestellt.

Der 27,9 Meter mächtige Zechstein ist ungefähr doppelt so stark entwickelt als der bisher auf russischem Gebiete bekannte. Seine obere Grenze liegt nach Grewingk 790 Fuss tiefer als die des 80 Werst entfernten nächsten russischen Zechstein-Vorkommens bei Prekuln in Kurland. Aeusserlich sind die beiderseitigen Zechsteine nicht von einander zu unterscheiden, doch bestehen die russischen aus fast reinem kohlensauren Kalk, während sie in Purmallen mehr oder weniger deutlichen dolomitischen Kalkstein aufweisen. Die grössere Mächtigkeit des Purmallener Zechsteins betrachtet Grewingk als wahrscheinliche »Folge der Entwickelung von Schichten, die einem höheren Horizont angehören und jünger sind, als diejenigen ihrer russischen Nachbarschaft«.

Unter den organischen Resten sind am häufigsten kleine Korallen und zahlreiche kleine Schaalenkrebschen. Es fand sich ferner ein *Productus*, kleine Terebrateln und einige andere kleine Zweischaaler, eine Fauna, welche schon ohne vorherige genauere Bestimmung nach Gutachten Beyrich's (s. Bericht des Geh. Rath Hauchecorne vom 22. März 1877) sich als unzweifelhafte Zechstein-Fauna erkennen liess. Unter den noch genauer bestimmbaren Schaalresten bezeichnet Grewingk *Pleurophorus costatus* und *Gervillia antiqua* als mit russischen Vorkommen übereinstimmend, während *Productus horridus*, *Terebratula* und *Stenopora* bisher russischer Seits fehlten.

Das bei 260,5 Meter beginnende Devon, welches zum Theil mit Steinkernen und Hohlräumen sehr feiner kreisrunder Enkriniten-Stielglieder erfüllt ist, wird durch *Spirifer Verneuilli* (*Archiaci*) deutlich charakterisirt. Grewingk nennt ausserdem, als gleichfalls mit Liv- und Kurländischen Devon-Einschlüssen übereinstimmend, noch *Spirifer tenticulum*, *Pecten Ingriae* und *Schizodus devonicus* oder *trigonus*. Die oberen rothgrauen Kalksande und grauen und röthlichgrauen Thonmergel, also eine Schichtenfolge von etwa 15½ Meter, ist Grewingk geneigt, den obersten devonischen Schichten mit *Holoptichius* und *Coccosteus* von Lehnen an der Windau und anderen benachbarten Punkten parallel zu stellen. Die untersten 13 Meter mächtigen Dolomite und dolomitischen Kalksteine mit der oben bereits angeführten Fauna erwecken ihm aber bereits den Anschein, als befände man sich mit dem Tiefsten des Purmallener Bohrlochs nicht weit von der durch Kalksandgebilde gekennzeichneten Grenze zwischen der mittleren devonischen Dolomit- und der unteren devonischen Sandsteinfolge, woraus Grewingk ein Verjüngen der ganzen Devonformation von Ost nach West oder das Ansteigen der Sohle eines devonischen Beckenrandes folgern möchte. Dabei lagert aber das Devon des Purmallener Bohrloches 900 Fuss tiefer als die am Libauer See, 75 Werst weiter nördlich, zu Tage gehenden devonischen Dolomite, was einem Fallwinkel der Schichten von 11 Minuten und 50 Sekunden entspräche.

Wenn auch der praktische, auf die Auffindung der Steinkohlenformation gerichtete Hauptzweck der Bohrung nicht erreicht ist, vielmehr das Fehlen der ersteren zwischen Zechstein und Devon hier nachgewiesen ist, so ist doch eine wichtige und zwar die erste Grundlage für eine Kenntniss der tieferen Lagerungsverhältnisse hier im Osten nunmehr gegeben. Ein allmählicher Ausbau dieser Kenntniss durch allerhand, zu wirthschaftlichen Zwecken nicht ausbleibende kleinere Bohrungen ist so ermöglicht.

Es erübrigt nun noch, die interessanten Verhältnisse der in dem Bohrloch aufsteigenden mächtigen Quellen zu besprechen. In dem die Einstellung der Bohrarbeit anordnenden Ministerial-Erlass vom 17. Mai 1877 wurde gleichzeitig der Geheime Bergrath

Hauchecorne mit der in wissenschaftlichem Interesse wünschenswerthen Untersuchung der physikalischen und der Ergiebigkeitsverhältnisse dieser Quellen beauftragt. Dem hierüber Sr. Excellenz dem damaligen Minister Herrn Dr. Achenbach erstatteten Berichte vom 30. Mai 1877 entnehmen wir Folgendes:

»Die erste Quelle wurde bei 227,4 Meter Tiefe unter den Thonmergeln beim Beginn der Zechstein-Dolomite erschlossen. Sie trat in einer Höhe von etwa 7 Meter über dem Grundwasserstande des Purmallebaches aus einem Aufsatzrohre aus, lieferte anfänglich 50 Liter Wasser in der Minute mit einem Wärmegrade von 14,0° C., vermehrte sich bei dem Tieferbohren und erreichte bei 248 Meter Tiefe etwa 100 Liter.

Die dritte Röhrentour reichte nur bis 226,3 Meter; sie schloss also die Quelle nicht ab, welche vielmehr zwischen ihr und der inneren vierten Röhrentour zu Tage stieg. An diesem Ringraume über Tage wurde die Ergiebigkeit dieser ersten Quelle gemessen und auf 250 Liter in der Minute (etwa 8 Cubikfuss) bestimmt. Die Temperatur wurde zu 15,9° C. gefunden. Die Druckhöhe des Aufstieges der Quelle konnte nicht gemessen werden. Das Wasser der Quelle hat einen sehr entschiedenen Geruch nach Schwefelwasserstoff, aber einen ziemlich reinen Geschmack.

Die zweite Quelle wurde bei Eröffnung des Devons in 260 bis 262 Meter Tiefe erbohrt und steigerte sich sehr lebhaft in ihrer Wassermenge bis zu der Tiefe von 282 Meter, in welcher sie ihre jetzige Ergiebigkeit erlangt hat.

Die seitdem ausfliessende Wassermenge bleibt sich beständig gleich. Dieselbe wurde durch direkte Messung in einem dazu hergerichteten grossen Messkasten von 57,25 Cubikfuss Rauminhalt auf 41—43 Cubikfuss, im Mittel 42 Cubikfuss = 1300 Liter in der Minute bestimmt. Die Temperatur der Quelle beträgt nach häufig wiederholter Messung 15,9° C.

Die Druckhöhe, mit welcher die Quelle aus der 90 Millimeter im Lichten weiten vierten Röhrentour ausfliesst, wurde mit einem der Bergakademie gehörenden Manometer (von Schäffer & Budenberg) direkt gemessen, nachdem es gelungen war, das Bohrloch zu schliessen. Sie beträgt nach dieser Messung 3,54 Atmosphäre

(das Instrument zeigte bei der alten Theilung 50 Pfund Druck per Quadratzoll); also = 113 Fuss Wassersäule. Es gewährte einen merkwürdigen Anblick, zu sehen, wie die Quelle bei der Abschliessung des auf das 90 Millimeter weite Rohr aufgesetzten Rohrstutzens von 185 Millimeter (ca. 7 Zoll) durch den Pressklotz diesen letzteren, eine Eisenmasse von 402 Kilo, durch Bleiauflage und Rohransätze auf ein Gesammtgewicht von 520 Kilo oder fast $10^1/_2$ Centner beschwert, spielend hoch hob, so dass es einer starken Druckschraubenwirkung bedurfte, um die Schliessung zu erzielen.

Die Quelle steigt, wie erwähnt, durch die innere Röhrentour hinauf, isolirt also von der zwischen der dritten und vierten Röhrentour sich erhebenden ersten Quelle. Es kann aber der letzteren unterhalb des in 264,9 Meter Tiefe stehenden Fusses der inneren Röhrentour, rings um diese, Wasser der zweiten Quelle hinzutreten und die erste Quelle so mit grösserer Menge zu Tage fliessen, als sie selbst liefert.

Ferner ertheilt die grosse Wassermenge der in der inneren Tour aufsteigenden zweiten Quelle ihre Temperatur der in ihrem Umfange aufsteigenden ersten Quelle, weshalb für beide jetzt gleiche Wärme von 15,9° C. festgestellt wurde, während bei der Erbohrung die erste Quelle nur 14,9° C. warm war.

Der Geschmack der zweiten Quelle ist ganz rein und ohne Spur von Schwefelwasserstoff. Von beiden Quellen, deren gegenwärtige Gesammtausflussmenge 1550 Liter in der Minute beträgt, sind Proben entnommen worden, deren im Bergakademie-Laboratorium ausgeführte Untersuchung den folgenden Gehalt an festen Stoffen ergab:

In einem Liter Wasser enthielt:

	Erste Quelle	Zweite Quelle
$CaCO_3$	0,050 Gramm	0,081 Gramm
$MgCO_3$	0,050 »	0,068 »
Na_2CO_3	0,231 »	0,127 »
$FeCO_3$	0,0006 »	0,0017 »
K_2SO_4	0,032 »	0,010 »
Latus	0,364 Gramm	0,288 Gramm

	Erste Quelle		Zweite Quelle	
Transport	0,364	Gramm	0,288	Gramm
Na_2SO_4	0,008	»	—	»
K Cl	—	»	0,023	»
Na Cl	0,099	»	0,054	»
$Si O_2$	0,008	»	0,008	»
Organische Substanz	0,002	»	0,002	»
	0,481	Gramm.	0,375	Gramm.

Bei der grossen Reinheit, namentlich der zweiten Quelle und der grossen Wasserfülle lag der Gedanke an eine Verwendung zu einer Wasserleitung für die Stadt Memel nahe und wurden seiner Zeit auch Verhandlungen dieserhalb angeknüpft, jedoch auf die Erklärung des Oberbürgermeisters hin, dass die Stadt hinreichend mit Trinkwasser versehen sei, auch selbst im Falle weniger reichlicher Versorgung nicht in der Lage sein werde, den Aufwand für die etwa 7,6 Kilometer lange Leitung zu tragen, nicht weiter verfolgt. Nach längeren Verhandlungen mit dem Besitzer von Purmallen, Herrn L. Lorck, und nachdem ein Theil der Röhren bereits ausgezogen war, erklärte sich derselbe schliesslich bereit, durch Zahlung des, incl. 14 Stück Röhren der dritten Röhrentour, auf 4243 Mark 50 Pfennig festgestellten Werthes der noch im Bohrloche steckenden beiden Röhrentouren diese käuflich zu erwerben und so die schöne Quelle und gewaltige Wasserkraft zu erhalten.

Bohrtabelle[1]

der

Tiefbohrung in Purmallen.

Tiefe in Metern	Gebirgsart nach Bestimmung des Dr. G. Berendt	Mächtigkeit in Metern	Formation	Bemerkungen
0,0 — 2,4	Moorerde	2,4	Alluvium	Wie es scheint, mit Braunkohlenbeimengung, wahrscheinlich von dem in der Nähe zu Hausbrand schon einige Zeit gewonnenen Braunkohlenvorkommen
2,4 — 7,0	Diluvialsand, feinkörnig, kalkhaltig	4,6	Diluvium	
7,0 — 16,0	Diluvialthonmergel, geschiebefrei, feinsandig, grünlich grau	9		
16,0 — 20,0	Unterer Geschiebemergel (grau)	4		
20,0 — 25,0	Desgl.	5		
25,0 — 28,0	Desgl. sehr sandig, resp. mit Einlagerung von Diluvialsand	3		
28,0 — 33,0	Unterer Geschiebemergel, röthlich	5		Unter den Geröllen auch Sandsteinkugeln
33,0 — 37,0	Diluvialsand und Grand mit Geröllen	4		
37,0 — 41,0	Unterer Geschiebemergel (graubraun)	4		
41,0 — 43,0	Glaukonitmergel (Grünerde), sehr sandig	2		

[1] Die Belegproben befinden sich in der Sammlung der Königl. Geolog. Landesanstalt zu Berlin.

Tiefe in Metern	Gebirgsart nach Bestimmung des Dr. G. Berendt	Mächtigkeit in Metern	Formation	Bemerkungen
43,0 — 50,5	Diluvialsand, feinkörnig, glaukonitführend	7,5	Diluvium	
50,5 — 52,0	Diluvialgrand und Gerölle	1,5		
52,0 — 53,0	Glaukonitmergel (Grünerde), sehr sandig	1		
53,0 — 60,0	Diluvialsand, feinkörniger Spathsand, glaukoniführend	7		
60,0 — 70,0	Diluvialsand und Grand mit Geröllagern	10		Die Probe zeigt vorwiegend jurassische Gerölle und Sandsteinkugeln
70,0 — 76,0	Sandige Grünerde mit Glaukonitsandsteinknollen	6	Reste der ostpreussischen Bernstein-Formation	Nicht kalkig
76,0 — 83,0	Fetter Thonmergel, braungrau	7	Mittel-Oolith, Oxfordthon, völlig gleich dem braunen Jura von Popiläny	Darin: Schaalbruchstücke, namentlich auch jene aus Jura von Moskau und von Popiläny bekannten perlmutterglänzenden. Zu erkennen: *Cerithium* ähnl. *armatum*, *Astarte* spec.
83,0 — 84,7	Sandiger Thonmergel, braungrau. Oolithischer, löcheriger Kalkstein	1,7		Darin: *Gryphaea dilatata* *Terebratula* spec.
84,7 — 87,5	Sandiger Thonmergel und oolithischer, löcheriger Kalkstein mit Schaalresten	2,8		Genau gleich dem löcherigen Sandkalk Grewingk's von Popiläny
87,5 — 93,0	Feiner kalkiger Sand mit Sand- und Thon-Concretionen und denselben Schaalresten	5,5		Darin: *Hinnites* spec. *Lima* spec. u. s. w.
93,0 — 95,0	Schwarzer sandiger Thonmergel mit Kalkschnüren	2,0		*)

*) Ohne genauere Angabe der Tiefe besitzt das Königsberger Provinzial-Museum aus diesen Schichten noch: *Dentalium* cf. *entaloides*, Stücke einer dickschaaligen *Pinna* und einer *Trigonia* aus der Gruppe der *T. costata*, sowie von Belemniten und Echinitenstacheln.

Tiefe in Metern	Gebirgsart nach Bestimmung des Dr. G. Berendt	Mächtigkeit in Metern	Formation	Bemerkungen
95,0 — 108,7	Rother, zuweilen gelb und weiss geflammter Thonmergel	13,7		
108,7 — 109,1	Weisser Sandstein mit kalkigem Bindemittel	0,4		
109,1 — 109,63	Rother und roth und weisser Thonmergel	0,53		
109,63 — 110,25	Weisser Sandstein mit kalkigem Bindemittel	0,63		
110,25 — 125,0	Rothbunte Mergel	14,75		
125,0 — 125,5	Weiss und roth gestreifter Kalksandstein und weiss- und rothbunte Mergel	0,5		
125,5 — 130,5	Ziegelrother Thonmergel	5,0	Trias-	
130,5 — 130,8	Weisser Sandstein mit kalkigem Bindemittel	0,3	Formation?	
130,8 — 133,0	Weissblauer Mergel mit weissen Sandsteinbänkchen	2,2		
133,0 — 147,0	Roth- und weissbunter Mergel mit weissen Sandsteinbänkchen	14		
147,0 — 150,0	Weisser Sandstein mit kalkigem Bindemittel	3		
150,0 — 158,5	Rothbunter fester Thonmergel mit weissen Sandsteinbänkchen	8,5		
158,5 — 159,6	Weissbunter Mergel mit weissen Sandsteinbänkchen	1,1		
159,6 — 162,2	Ziegelrother Thonmergel	2,6		
162,2 — 162,8	Weissbunter resp. blauweisser Mergel mit weissen Sandsteinbänkchen	0,6		

Tiefe in Metern	Gebirgsart nach Bestimmung des Dr. G. Berendt	Mächtigkeit in Metern	Formation	Bemerkungen
162,8 — 167,5	Rothbunter Mergel	5,3		
167,5 — 168,2	Blauweisser Thon mit rothen Bänkchen	0,7		
168,2 — 176,0	Rother Mergel	7,8		
176,0 — 182,2	Rother Mergel	6,2		
182,2 — 184,0	Rother und weisser Mergel mit weissen Sandsteinschmitzchen	1,8		
184,0 — 190,0	Rother Mergel mit einzelnen weissen Sandsteinschmitzchen	6,0		
190,0 — 194,0	Rother und blauweisser Mergel mit Sandsteinschmitzchen	4,0	Trias-Formation?	
194,0 — 204,0	Rother Mergel mit Einschlüssen von blauweissem Mergel	10,0		
204,0 — 205,5	Blauweisser Mergel	1,5		
205,5 — 211,5	Rother Mergel	6,0		
211,5 — 212,0	Blauweisser Mergel	0,5		
212,0 — 215,0	Rother Mergel	3,0		
215,0 — 216,5	Blauweisser Mergel	1,5		
216,5 — 221,3	Rother und blauweisser Mergel, wechsellagernd	4,8		
221,3 — 222,0	Blauweisser Mergel	0,7		
222,0 — 226,5	Rother Mergel	4,5		
226,5 — 227,4	Weisser kalkiger Sandstein, etwas zellig	0,9		

Tiefe in Metern	Gebirgsart	Mächtigkeit in Metern	Formation	Bemerkungen
227,4 — 229,4	Blauweisser sandiger Mergel mit viel Wasser	2,0	Trias-Formation?	Wasser, bei 22 Fuss Höhe über dem Bach ausfliessend
229,4 — 232,6	Rothbrauner Thonmergel	3,2		
232,6 — 234,2	Löcheriger unreiner Dolomit	1,6	Zechstein-Formation	
234,2 — 242,0	Deutlich krystallinischer, fast weisser, zuckerkörniger Dolomit	7,8		
242,0 — 248,0	Dichterer, feinkrystallinischer, etwas zerreiblicher, hellgelblich grauer Dolomit	6,0		
248,0 — 254,8	Erdiger, hellgrauer, dolomitischer Kalkstein	6,8		
254,8 — 258,0	Dichter, fester, hellgrauer, splittriger, dolomitischer Kalkstein mit Spuren von Versteinerungen	3,2		Am häufigsten kleine Korallen, kleine Schaalenkrebschen, kleine Terebrateln, ein *Productus*, einige kleine Zweischaaler
258,0 — 259,5	Grauer, dichter, splittriger Kalkstein, schwach dolomitisch, mit ziemlich häufigen Versteinerungen	1,5		
259,5 — 260,5	Hellgrauer, krystallinisch feinlöcheriger Dolomit, versteinerungsleer	1,0		
260,5 — 262,8	Rothgrauer Kalksand, wenig thonig, mit erheblichem Gehalte an CaO und MgO	2,3	Devon	
262,8 — 276,0	Grauer und röthlich grauer Schieferthon, mit dolomitischen Kalksteinlagen wechselnd, versteinerungsleer	13,2		

Tiefe in Metern	Gebirgsart	Mächtigkeit in Metern	Formation	Bemerkungen
276,0 — 277,0	Körniger, krystallinischer, gelblich grauer Dolomit, Versteinerungen führend	1,0	Devon	Nur Steinkerne und vorherrschend, ja fast allein von sehr feinen Encriniten-Stielgliedern mit kreisrundem Querschnitt gebildete Hohlräume. Spuren von *Spirifer* fein gerippt, sehr undeutliche Reste von *Avicula* und anderen Zweischaalern
277,0 — 278,0	Gestein dem vorigen ähnlich, etwas dichter, Versteinerungen seltener, aber nicht fehlend	1,0		
278,0 — 289,0	Dolomit	11,0		*Spirifer Archiaci* (*Verneuilli*) undeutliche Encriniten und *Avicula* spec.

Tiefbohrung.

Tilsit I. Städtisches Krankenhaus 1879 80.

Nach mehreren vergeblichen Versuchen, im Diluvium Brunnen anzulegen, tauchte der Gedanke auf, ob wohl das zu Purmallen bei Memel erbohrte artesische Wasser auch in Tilsit zu finden sei. Auf eine bezügliche Anfrage der städtischen Verwaltung bei dem gegenwärtigen Mitarbeiter der Geologischen Landesanstalt und Custos des Provinzial-Museums in Königsberg, Dr. Jentzsch, musste derselbe die Erreichung jener Wasserschicht für Tilsit als höchst unwahrscheinlich bezeichnen, während es wahrscheinlich sei, dass in den tieferen Schichten des Diluviums, des Tertiärs oder der Kreide brauchbares, bis nahezu zu Tage tretendes Wasser angetroffen werde. Demzufolge wurde auf Kosten der Stadt mittelst Wasserspülverfahren durch die Stralsunder Bohrgesellschaft eine Bohrung von 123 Meter Tiefe niedergebracht. Der Bohrpunkt resp. der daselbst errichtete Brunnen liegt zwischen dem Kranken-

hause und der Strasse, 9 Meter über dem Nullpunkt des Tilsiter Pegels, mithin 10,5 Meter über dem mittleren Ostseespiegel.

Ein Bohrregister existirt nicht; dagegen besitzt das Provinzial-Museum zu Königsberg Schichtenproben von Meter zu Meter, welche allerdings durch die Art und Weise der Bohrung an charakteristischem Aussehen zum Theil sehr verloren haben.

Bohrtabelle

der

Tiefbohrung in der städtischen Heilanstalt zu Tilsit.

(Tilsit I.)

Tiefe in Metern	Gebirgsart nach Bestimmung des Dr. A. Jentzsch	Mächtigkeit in Metern	Formation	Bemerkungen
0 — 2	Humoser, mit Gesteinsstücken und Abfällen aller Art gemengter Sand = Schutt	2	Alluvium	
2 — 5	Grober, z. Th. grandiger Spathsand	3	Unteres Diluvium	
5 — 15	Diluvialmergel, unten sandiger	10		Geschiebe sind in den Proben nicht enthalten
15 — 23	Spathsand, theils mittelkörnig, theils grobkörnig	8		
23 — 24	Desgl. von 0,2—0,4^{mm} Korndurchmesser mit Splittern von Braunkohlenholz	1		Kalkgehalt normal
24 — 25	Spathsand von circa 0,2—0,4^{mm}	1		
25 — 29	Gröberer Spathsand und Grand mit Körnern von circa 1^{mm}, z. Th. bis über 2^{mm} Durchmesser	4		
29 — 30	Desgl., circa 15 pCt. der Körner sind über 2^{mm}	1		Die gröberen Körnchen sind theils krystallinisch, theils vorwiegend harte Kreide

Tiefe in Metern	Gebirgsart nach Bestimmung des Dr. A. JENTZSCH	Mächtigkeit in Metern	Formation	Bemerkungen
30 — 31	Kreidemergel mit ganz vereinzelten Sandkörnern, worunter Orthoklas, im übrigen den folgenden Proben völlig gleichend	1		Die wenigen Sandkörner sind jedenfalls zufällig durch das Bohrverfahren beigemengt; eine gemischte Grenzschicht ist hier durch nichts angedeutet
31 — 122	Thoniger Kreidemergel: kalkiger Staub mit Bruchstücken eines härteren, muschlig brechenden, kalkhaltigen Gesteins, bei 108^{m} hellgrüne, eckige Gesteinsbruchstückchen. Dieses Gestein behält indess bei Behandlung mit HCl seinen Zusammenhang und entspricht somit der »harten Kreide« der ostpreussischen Diluvialgeschiebe. Doch ist der beigemengte Sand sowohl in den harten als in den weichen Theilen des Gesteins sehr feinkörnig; die Quarz- und Glaukonit-Körner haben meist weniger als $0{,}1^{mm}$ Durchmesser.	91	Kreide-Formation	Proben völlig gleichartig, nur in der Farbe von hellgrau bis weisslichgrau unbestimmt wechselnd. Darin: Foraminiferen, z. B. bei 31, 32, 51, 56, 57, 61, 71, 78, 79, 80, 89, 104, 108, 109, 118^{m}. Vereinzelt kleine unbestimmbare Bruchstücke von Zweischaalern; bei 78^{m} ein Stück eines Echinitenstachels, bei 79^{m} ein Stück eines Fischzahnes
122 — 123	Grünsand von circa $0{,}4^{mm}$ Korngrösse mit schwarzen grösseren Körnern	1		Foraminiferen. Aufsteigendes Wasser; dasselbe stieg im Rohr anfangs bis $3{,}8^{m}$ unter Tage, und stand Ende Juni 1880 circa $5{,}4^{m}$ unter Tage

Tiefbohrung.
Tilsit II. Kavallerie-Kaserne 1881.

Angeregt durch den guten Erfolg der vorbeschriebenen Bohrung wurde auf Kosten des Militär-Fiskus zur Erreichung der gleichen Wasser führenden Schicht im Jahre 1881 auf dem Hofe der WNW. der städtischen Heilanstalt gelegenen Kavallerie-Kaserne das zweite Tilsiter Tiefbohrloch ausgeführt. Die Entfernung beider beträgt in gerader Linie nach Angabe des Garnison-Bauinspector Schneider zu Insterburg genau 900 Meter.

Der Kasernenhof liegt nach Mittheilung desselben Beamten 10,3 Meter über dem Nullpunkt des Tilsiter Pegels, letzterer, nach der Statistik des Deutschen Reiches, herausgegeben vom Kaiserl. statistischen Amte, wieder 1,46 Meter über dem mittleren Spiegel der Ostsee, so dass sich die Höhe des Ansatzpunktes über Ostseespiegel zu 11,76 Meter ergiebt.

Auch von dieser Bohrung bewahrt das Provinzial-Museum zu Königsberg von Meter zu Meter entnommene Proben auf.

Bohrtabelle
der
Tiefbohrung in der Kavallerie-Kaserne 1881.
(Tilsit II.)

Tiefe in Metern	Gebirgsart nach Bestimmung des Dr. A. Jentzsch	Mächtigkeit in Metern	Formation	Bemerkungen
0 — 2	Schwachlehmiger Grand	2	Alluvium	
2 — 5	Regelrechter Spathsand, ziemlich grob	3	Unteres Diluvium	
5 — 6	Schwachlehmiger Sand	1		Wohl künstliche Mischbildung auf der Grenze von ds und dm

Tiefe in Metern	Gebirgsart nach Bestimmung des Dr. A. JENTZSCH	Mächtigkeit in Metern	Formation	Bemerkungen
6 — 22	Regelrechter Geschiebemergel, unten sehr reich an Kreidematerial	16	Unteres Diluvium	
22 — 125	Kreidemergel mit Bruchstücken härterer Theile; von dem im Krankenhause bei 30—122 m erbohrten nicht zu unterscheiden	103	Kreide-Formation	Foraminiferen u. s. w.
125 — 126	Grünsand, genau dem im Krankenhause bei 122—123 m erbohrten gleichend	1 (resp. 0,6)		Mit aufsteigendem Wasser, welches bis 6 m unter Terrain emporstieg (alsbald nach der Bohrung im October 1881 gemessen)

Vergleich
der Ergebnisse beider Tilsiter Tiefbohrungen.

Das Wasser des Bohrloch II enthielt in einer Ende October 1881 entnommenen Probe nach dienstlicher Analyse des Militair-Pharmaceuten OTTO PHILIPP in 100 000 Theilen:

5,6 sogenannte organische Substanz (äquivalent 0,28 verbrauchtem Sauerstoff des Permanganates),
— Ammoniak,
— salpetrige Säure,
Spur Salpetersäure,
90,88 Chlor (mit $^1/_{10}$ normaler Silberlösung titrirt),
6,25 Schwefelsäure (SO_3).
Härte nach Clark 12,6°.

Fast alles Chlor ist an Natrium gebunden und entspricht somit

149,76 Chlornatrium.

Das Wasser erwies sich als vollständig klar, farb- und geruchlos, schwach salzig schmeckend.

In dem Wasser des Bohrloches I ergaben dagegen 2 Analysen des Oberlehrer Dr. Crüger 1,755, nachher 1,87 Promille NaCl, aus dem Chlor berechnet; ausserdem in 100,000 Theilen 8,7 kohlensauren Kalk und 7,75 kohlensaures Magnesia.

Das Wasser fliesst reichlich und ist nach den Analysen an sich gesund und brauchbar; doch löscht es nicht genügend den Durst und färbt das damit gekochte Fleisch röthlich.

Die Uebereinstimmung beider, 900 Meter entfernter Profile ist fast vollkommen. Der wesentlichste Unterschied besteht in der diluvialen Sandschicht, welche am Krankenhaus sich zwischen Diluvialmergel und Kreideformation schiebt, eine Auswaschung derselben erfüllend. Denn dass nicht etwa die Schichten der Kreideformation entsprechend fallen, zeigt die nahezu horizontale Lage der Grünsandschicht.

Der beistehende Holzschnitt, in welchem die Höhen im $2\frac{1}{2}$ fachen Maassstabe der Länge aufgetragen sind, wird die Lagerungsverhältnisse näher veranschaulichen.

Auf 900 Meter Entfernung von OSO. nach WNW. finden vom Krankenhaus nach der Kaserne folgende Veränderungen statt:

Die Oberfläche steigt von 10,5 auf 11,8 um 1,3 Meter oder 1 : 700.

Die Oberfläche des Diluvialmergels steigt von + 5,5 auf + 5,8 um 0,3 Meter oder 1 : 3000.

Die Unterfläche des Diluvialmergels fällt von — 4,5 auf — 10,2 um 5,7 Meter oder 1 : 158.

Der unterste Diluvialsand, 15 Meter mächtig, keilt sich aus.

Die Oberfläche der Kreideformation steigt von — 19,5 auf — 10,2 um 9,3 Meter oder 1 : 97.

Die Oberfläche des Grünsandes fällt von — 111,5 auf — 113,2 um 1,7 Meter oder 1 : 530.

Die Druckhöhe des Wassers ist ungefähr gleich.

Diese Vergleichung bestätigt von Neuem die annähernd horizontale Lagerung der Unterdiluvialschichten und lässt deutlich das Abstossen derselben am vordiluvialen Untergrund erkennen. Im Hinblick auf die von BERENDT entwickelte Theorie[1]) scheint es von Bedeutung und vielleicht charakteristisch zu sein, dass sich in der Vertiefung ein Sand und auf der Anschwellung unmittelbar ein Geschiebemergel abgelagert hat; es scheint dies in vollkommener Uebereinstimmung mit jener Theorie zu stehen.

Keine der vorkommenden Steigungen übersteigt die von Courierzügen ohne Schwierigkeit zu überwindenden Steigungsverhältnisse. Ein Theil der Differenzen liegt vollkommen innerhalb der Grenzen der Beobachtungsfehler. Insbesondere gilt dies nahezu von dem Fallen der Grünsandoberfläche.

Jene fast absolute Horizontalität der Kreideschichten dürfte kaum auf dem Zufall beruhen, dass etwa beide Bohrungen im Streichen angesetzt wären; sie entspricht vielmehr den Verhältnissen des durch keine grösseren Erhebungen gestörten östlichen Europas, welchem die Tilsiter Bohrung entschieden noch angehört.

Zum Vergleich seien einige andere Steigungsverhältnisse der Nachbarschaft hier angeführt: Die Oberfläche des Zechsteins fällt, wie oben Seite 351 angegeben, von Prekuln in Kurland bis Purmallen bei Memel um 790 Fuss auf 80 Werst oder etwa 1 : 320; die des Devon vom Libauer See bis Purmallen s. S. 352 um 900 Fuss auf 75 Werst oder etwa 1 : 260. Es fällt ferner die Oberfläche der Kreide von Grodno bis Tilsit von 400 Fuss (122 Meter) über dem Meere auf 10 bis 19 Meter unter dem Meere, also um circa 140 Meter auf 200 Kilometer oder ca. 1 : 1400; die Oberfläche der Juraformation liegt bei Purmallen 68 Meter unter dem Meere und ist in Tilsit mit 114 Meter unter dem Meere nicht erreicht, fällt also von

[1]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. XXXI, 1879, S. 1 ff.

Purmallen bis Tilsit auf 90 Kilometer um mehr, wahrscheinlich beträchtlich mehr, als 46 Meter oder mehr als 1 : 2000.

Wenig anders gestaltet sich die Lagerung bei Elbing. Von Krapen bei Christburg nach Englischbrunnen (siehe unten) fällt die Oberfläche der Kreide von circa 87 Meter über dem Meere zu 116 Meter unter dem Meere, mithin 203 Meter auf 26 Kilometer oder 1 : 120. Zu bemerken ist jedoch, dass die Kreide weder in den Thaleinschnitten bei Christburg, noch in dem bekannten Bohrloche der Grundmühle bei Hohendorf getroffen wurde, so dass die Oberfläche der Kreide bei Christburg mehr als 80 Meter auf 3 Kilometer oder stärker als 1 : 37 fällt. Weit geringer sind die Neigungen im Samland. Ueberall im Osten mithin, so weit wir bisher Anhaltspunkte haben, findet äusserst flaches Einfallen der Schichten statt.

Tiefbohrung
in der
Feldartillerie-Kaserne im Haberberger Grunde zu Königsberg i. Pr.

Auf Kosten des Militärfiskus und auf Grund eines von dem Landesgeologen Professor Dr. Berendt und dem Civilingenieur Veitmeyer unter dem 4. bezw. 29. Juni 1881 abgegebenen Gutachtens wurde zum Zwecke der Erschliessung von Trink-Wasser durch den Bohrunternehmer Pöpcke aus Anklam auf dem Hofe der Feldartillerie-Kaserne im Haberberger Grunde zu Königsberg eine Tiefbohrung ausgeführt.

Eine in Worten abgefasste Bohrtabelle liegt nicht vor, wohl aber ein von der Garnison-Bauverwaltung mitgetheiltes farbiges Profil, für welches eine allgemeine Farbenerklärung beigegeben war. Ausserdem sind mehrfach Steine eingetragen, welcher jedoch in der Erklärung keine Erwähnung geschehen ist. Das Bohrloch wurde 1882 begonnen und 1883 fortgeführt. Die Terrainhöhe ist nach Angabe der Bauverwaltung 6,33 Meter über Null-Neufahrwasser, mithin 2,81 Meter über dem mittleren Ostseespiegel von Neufahrwasser. Die Proben lagen meist von 1 zu 1 Meter Tiefe vor, wurden jedoch zum Zwecke der Aufbewahrung auf

eine geringere Anzahl und die organischen Einschlüsse beschränkt und werden in dieser Weise sowohl in der Sammlung der geologischen Landesanstalt zu Berlin, wie im Provinzial-Museum zu Königsberg aufbewahrt.

Bohrtabelle
der
Tiefbohrung in der Feldartillerie-Kaserne.

Tiefe in Metern	Gebirgsart nach Bestimmung des Dr. G. Berendt und Dr. A. Jentzsch	Mächtigkeit in Metern	Formation	Bemerkungen
0 — 6,0	Diluvialgrand	6,0	Unteres Diluvium	
6,0 — 8,0	Sandiger Geschiebemergel	2,0		
8,0 — 11,0	Gemeiner Geschiebemergel (grau)	3,0		
11,0 — 13,0	Thoniger Geschiebemergel	2,0		
13,0 — 15,0	Thonmergel	2,0		
15,0 — 22,0	Gemeiner Geschiebemergel (grau)	7,0		
22,0 — 23,0	Grand	1,0		Eine lehmige Beimengung rührt zweifellos vom Bohrverfahren her
23,0 — 26,0	Gemeiner Geschiebemergel (grau)	3,0		
26,0 — 27,0	Grober Grand resp. kleines Gerölle von zumeist 3—30^{mm} Durchmesser, fast ohne eigentliche Sandkörner	1,0		

Tiefe in Metern	Gebirgsart nach Bestimmung des Dr. G. Berendt und Dr. A. Jentzsch	Mächtigkeit in Metern	Formation	Bemerkungen
27,0 — 32,0	Geschiebemergel	5,0		
32,0 — 34,0	Sandiger Geschiebemergel	2,0		
34,0 — 44,0	Geschiebemergel	10,0		
44,0 — 45,0	(Schwachlehmiger) Grand	1,0	Unteres Diluvium	? Durch die Bohrwasser verunreinigt
45,0 — 47,0	Grauer Geschiebemergel	2,0		
47,0 — 49,0	Spathsand und Grand	1,5		Nach den der zweiten Probe schon beigemengten Bruchstücken von echtem Geschiebemergel liegt die Grenze von *ds* zu *dm* zwischen 48 und 49^m
49,0 — 54,0	Grauer Geschiebemergel	5,5		
54,0 — 57,0	Grauer Mergel (wohl noch zum Diluvialmergel gehörig)	3,0		
57,0 — 58,0	Feiner glaukonitischer Sand	1,0	Ober-Senone Kreide-Bildungen	Darin reichlich Bruchstückchen eines Gesteins, welches dem in der Kürassier-Kaserne bei 67,46 bis 67,84^m durchbohrten »Bonebed« gleicht; auch Spongienstücke, denen der Train-Kaserne gleichend.
58,0 — 61,0	Glaukonitischer Mergel mit kieseligen Knollen	3,0		
61,0 — 70,0	Glaukonitischer, feinsandiger Mergel bis feiner Sand	9,0		Foraminiferen spärlich. An Feinheit bez. Bündigkeit zwischen den entsprechenden Schichten von Kürassier-Kaserne 67,84 bis 81,85^m und Markehnen 110,9 — 126,2^m stehend
70,0 — 80,0	Glaukonitischer Letten mit Knollen von harter Kreide	10,0		Aus 71^m Tiefe stieg Wasser bis 2^m über Terrain. Einschlüsse: Foraminiferen spärlich

Tiefe in Metern	Gebirgsart nach Bestimmung des Dr. G. Berendt und Dr. A. Jentzsch	Mächtigkeit in Metern	Formation	Bemerkungen
80,0 — 82,0	Feiner Grünsand, mit HCl reichlich brausend; ein wenig gröber als der in der Kürassier-Kaserne bei 91,25 - 92,47^m durchbohrte	2,0	Ober-Senone Kreide-Bildungen	Ein fast haselnussgrosses Granitgeschiebe beweist deutlich die arge Verschleppung des Materials bei diesem Bohrverfahren. Einschlüsse: *Nodosaria* und *Dentalina*
82,0 — 85,0	Weisse Kreide mit kieselig-kalkigen Knollen	3,0		Spärliche Foraminiferen; die Knollen sind hellgrau, dicht, ritzen Fensterglas und brausen lebhaft mit HCl
85,0 — 96,0	Feiner Grünsandmergel: den Proben von Markehnen 141,6 — 153,9^m an Farbe gleich, doch gröber und im trocknen Zustande völlig lose	11,0		Aus 90^m: *Belemnitella mucronata* in mehreren deutlichen Fundstücken
96,0 — 100,0	Desgl., ein wenig bindiger	4,0	Unter-Senone Kreide	*Ostrea* sp. *Actinocamax subventricosus*
100,0 — 138,0	Desgl., dunkler und etwas bindig; mit HCl brausend	38,0		Foraminiferen spärlich
138,0 — 174,0	Feiner Grünsandmergel (lose)	36,0		Stand des Bohrloches am 21. März 1883. (Die tieferen Proben mit Wasserspülung gebohrt)

Tiefbohrung in Tiegenhof (Weichsel-Delta) 1880/81.

Zum Zwecke der Wassererschliessung wurde zu Tiegenhof in der Brauerei der Herren Gebr. Stobbe ein Brunnen mittels Wasserspülung gebohrt. Die Arbeit ward am 25. September 1880 begonnen und am 21. Januar 1881 bei 108 Meter Tiefe eingestellt. Durch Herrn Stobbe erhielt Herr Jentzsch auf seine Bitte ein

24*

Verzeichniss der durchsunkenen Erdschichten, sowie 9 Schichtenproben (im Provinzial-Museum zu Königsberg aufbewahrt), welche trotz ihrer geringen Anzahl und kleinen Quantität doch das Profil in seinen Grundzügen festzustellen gestatten. [Vergl. Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft 1880, S. 177—178; daselbst 1881, S. 50 und Geologische Karte der Provinz Preussen Section XXI (Elbing)]. Die Gegend von Tiegenhof ist fast vollkommen eben und dacht sich im Allgemeinen von der Tiege sanft nach dem Innern der eingedeichten Polder hinab. Nach gefälliger Mittheilung des Chemikers der dortigen Zuckerfabrik, Herrn Dr. GEORG ENDE, liegt der Bohrpunkt 1,85 Meter über dem Wasserspiegel der Tiege, wenn letztere einen Wasserstand von 0,98 Meter am Tiegenhöfer Pegel zeigt. Der Nullpunkt dieses Pegels ist zu 2,929 Meter über dem des Pegels von Neufahrwasser bestimmt. Danach berechnet sich die Höhe des Bohrpunktes zu 5,76 Meter über Null Neufahrwasser oder 2,24 Meter über dem mittleren Ostseespiegel von Neufahrwasser.

Bohrtabelle

der

Tiefbohrung in Tiegenhof.

Tiefe in Metern	Gebirgsart nach Bestimmung des Dr. A. JENTZSCH	Mächtigkeit in Metern	Formation	Bemerkungen
0 — 4	Schlick	4,0		Die obersten Schichten sind s. Z. bei der geologischen Kartirung festgestellt worden
4 — 7	Alluvialsand	3,0	Alluvium	Theils feiner, theils gröberer, dunkler Triebsand (nach Angabe des Bohrmeisters)
7 — 14,5	? Schlick	7,5		Bläulicher Schluff mit Sand vermischt und Holzfasern darin (desgl.)

Tiefe in Metern	Gebirgsart nach Bestimmung des Dr. A. Jentzsch	Mächtigkeit in Metern	Formation	Bemerkungen
14,5 — 15,0 (Probe)	Kalkhaltig, von der Struktur des Diluvialmergels, doch sind Geschiebe nicht sichtbar	0,5	?	Ein alluviales Alter ist für die bei 14,5—17,5^m durchbohrten Schichten nicht ganz ausgeschlossen
15,0 — 17,5	? Diluvialsand	2,5	Unteres Diluvium	Dunkler, nicht sehr grober Sand (nach Angabe des Bohrmeisters)
17,5 — 22,0	? Diluvialmergel	4,5		Blauer Schluff mit Sand vermischt (desgl.)
22,0 — 22,5 (Probe)	Röthlichgrauer Diluvialmergel mit Geschieben	0,5		
22,5 — 26,0	? Diluvialsand	3,5		Feiner, sehr fester Sand (desgl.)
26,0 — 28,0	? Diluvialsand	2,0		Gröberer Sand, jedoch nicht grob genug, als dass man viel Wasser in dieser Schicht hätte vermuthen können (desgl.)
28,0 — 37,0	? Diluvialmergel	9,0		Sehr feiner, dunkler Sand, mehr oder weniger mit erdigen Theilen vermischt (desgl.)
37,0 — 37,5 (Probe)	Geschiebemergel	0,5		Röthlicher Thon (desgl.)
37,5 — 44,0	? Diluvialsand	6,5		Feiner, bläulicher Sand (desgl.)
44,0 — 45,5	? Diluvialsand	1,5		Schärferer Sand (desgl.) Das Wasser in den Röhren stieg bis auf 2,5^m unter der Oberfläche
45,5 — 52,0	? Diluvialsand	6,5		Feiner, weisser Sand (desgl.)

Tiefe in Metern	Gebirgsart nach Bestimmung des Dr. A. Jentzsch	Mächtigkeit in Metern	Formation	Bemerkungen
52,0 — 61,5	? Mergelsand und Fayencemergel	9,5	Unteres Diluvium	Schluff (nach Angabe des Bohrmeisters) Da diese Schicht zwischen **ds** und **dh** liegt, so scheint die Deutung als Fayencemergel die meiste Wahrscheinlichkeit für sich zu haben, indem letzterer nicht selten den Uebergang von Sand zu Thon vermittelt.
61,5 — 81,0 (Probe)	Geschiebefreier Thonmergel	19,5		Fester Lehm (desgl.)
81,0 — 83,75	? Diluvialsand	2,75		Feiner, dunkler Sand (desgl.) Wasser 8—10 L pro Minute floss zum Bohrloch aus, und zwar aus einer 0,5^{m} über Oberfläche gelegenen Oeffnung; das Wasser schmeckte schwach salzig
83,75 — 86,75	? Diluvialgrand	3,0		Kies (desgl.)
86,75 — 98,65	? Diluvialmergel	11,9		Fetter Lehm von ganz unbedeutenden Kiesschichten unterbrochen (desgl.)
98,65 — 100,5 (Probe)	Grandartiger, grober Sand, durch rothe Feldspathe etc. als diluvial charakterisirt, doch reich an Bruchstücken harter Kreide	1,85		Reichlich beigemengt sind abgerundete Quarze, denen des tertiären Grünsandes und der westpreussischen Cenoman - Geschiebe gleichend
100,5 — 104,0 (Probe)	Weisser schreibkreideähnlicher Mergel	3,5	Senone Kreide	Ist als senone Kreide mit Knollen bez. Lagen von Feuerstein und harter Kreide zusammenzufassen
104,0 — 107,0	Vom Bohrmeister als »nicht sehr harter Stein« bezeichnet	3,0		
»Auf 108^{m}« (Probe)	Feuerstein	1,0		

Proben des ausfliessenden Wassers vom 7. Mai 1881 ergaben bei der durch Herrn Dr. KLIEN gefälligst ausgeführten Untersuchung:

0,187 pCt. Chlornatrium (Mittel aus 4 Bestimmungen der Chlormenge.)

Der gesammte Abdampfrückstand betrug 0,254 pCt. Es ergab sich daher, wenn man annimmt, dass alles Chlor an Natrium gebunden sei, ein Rest von

0,067 pCt., in welchem qualitativ Kalk, Magnesia, Schwefelsäure, Kohlensäure und Spuren von Eisen nachgewiesen werden konnten.

Auf eine weitere Anfrage betr. etwaiger Vertiefung des Bohrloches antworteten die Herren Gebr. STOBBE am 21. Juli 1881: »dass in dem tiefen Röhrenbrunnen keine weiteren Versuche gemacht sind, indem der Stein nicht zu durchdringen ist. Wir haben nunmehr zwei Röhren auf 43 Meter stehen, die uns ein gutes und hinreichendes Wasser liefern; dieselben stehen in unmittelbarer Nähe an dem tieferen und ergaben dieselben Erd- und Sandschichten«.

Tiefbohrung in Englischbrunnen bei Elbing 1881.

Im Hofe der Brauerei in Englischbrunnen bei Elbing und auf Kosten derselben wurde zum Zwecke der Wassergewinnung 1879 ein Bohrloch nach der gewöhnlichen Methode begonnen und bis Anfang Januar 1880 auf etwas über 67 Fuss Tiefe fortgesetzt. Ende Januar bis Herbst 1880 führte Ingenieur GRUND aus Marienburg, anscheinend nach der gleichen Methode, eine zweite Bohrung an derselben Stelle von der Oberfläche bis auf 80 Meter Tiefe. Der Bohrmeister, Ingenieur RASMUSSEN von der Stralsunder Bohrgesellschaft vertiefte dieselbe mittelst Wasserspülmethode bis 89,73 Meter, in welcher Tiefe das Bohrloch durch einen Unfall Anfang December 1880 unbrauchbar wurde.

Die Bohrproben befinden sich im Provinzial-Museum zu Königsberg.

Unmittelbar neben diesem (eigentlich schon zweiten) Bohrloch I und zum gleichen Zwecke wurde demnächst durch Ingenieur Rasmussen von der Stralsunder Bohrgesellschaft mittelst Wasserspülung eine zweite Bohrung ausgeführt, welche durch ihre grössere Tiefe erst die Aufnahme beider an dieser Stelle rechtfertigt. Bohrloch I verdient dabei aber um so mehr besondere Berücksichtigung, als seine mit der alten Bohrmethode gewonnenen Bohrproben weit genaueren Anhalt geben als die des Bohrlochs II. Begonnen am 19. Januar 1881, drang das Bohrloch im Januar bis 34 Meter, im Februar bis 91 Meter, im März bis 126 Meter, am 22. April 1881 bis 153 Meter. Hier fand sich qualitativ und quantitativ genügendes salzfreies Wasser, welches bis 0,3 Meter unter Oberfläche aufsteigt. Röhren von 3 Zoll Weite verkleiden die Bohrlochswände bis 132 Meter; von da ab steht das Bohrloch im Kreidegestein ohne Röhren.

Der Ansatzpunkt beider Bohrlöcher liegt etwa 40 Meter westlich der Chaussee, nach Schätzung des Dr. Jentzsch etwa 7 Meter über den dicht dabei beginnenden Wiesen und da diese höchstens 1 Meter über dem benachbarten Elbingfluss liegen, letzterer etwa 0,2 Meter über dem mittleren Ostseespiegel anzunehmen ist, so ergiebt sich die Meereshöhe beider Bohrlöcher schätzungsweise auf 8,2 Meter.

Die Belegproben befinden sich im Provinzial-Museum zu Königsberg.

Bohrtabelle
des
Bohrloch I in Englischbrunnen.

Tiefe in Metern	Gebirgsart nach Bestimmung des Dr. A. Jentzsch	Mächtigkeit in Metern	Formation	Bemerkungen
0 — 1,6	—	1,6	Unteres Dilu-vium	Nach Angabe des Bohrmeisters: Sand
1,6 — 7,5	Grauer Diluvialmergel (Geschiebemergel), z. Th. schwach bräunlich gefärbt	5,9		Regelrecht entwickelt
7,5 — 10,5	Aeusserst steinreicher Grand und Sand	3,0		Besonders reich an harter Kreide, doch auch mit krystallinischen Gesteinen
10,5 — 12,0	Spathsand von durchschnittlich 0,3 — 0,4 mm Korndurchmesser	1,5		Geschiebefrei
12,0 — 12,6	Grauer Diluvialmergel (Geschiebemergel) mit dunkelgefärbten Thonbrocken	0,6		Anscheinend mit reichlicher Beimengung von Tertiärmaterial; doch enthält er $CaCO_3$
12,6 — 17,0	Spathsand von circa 0,2—0,3 mm Korndurchmesser	4,4		Regelrecht entwickelt
17,0 — 19,8	Diluvialmergel (Geschiebemergel), z. Th. hellgrau und thonig, z. Th. sandig	2,8		Reich an harter Kreide
19,8 — 22,0	Geschiebefreier Sand	2,2		
22,0 — 29,5	Grauer Diluvialmergel (Geschiebemergel)	7,5		
29,5 — 46,4	Anfangs geschiebefreier Sand, dann Sand mit einzelnen Geschieben	16,9		

Tiefe in Metern	Gebirgsart nach Bestimmung des Dr. A. Jentzsch	Mächtigkeit in Metern	Formation	Bemerkungen
46,4 — 57,1	Grauer, thoniger, kalkarmer Diluvialmergel mit Pünktchen von Blaueisenerde	11,3	Unteres Diluvium	
57,1 — 57,7	Regelrechter grauer Diluvialmergel (Geschiebemergel)	11,3		Reich an Senongeschieben
57,7 — 58,6	Rother, fester, kalkreicher Thonmergel	26,3		
58,6 — 61,0	Fehlt	26,3		
61,0 — 80,0	Rother, thoniger Diluvialmergel	26,3		In der Probe ohne Geschiebe
80,0 — 84,0	Desgl.	26,3		
84,0 — 89,73	Anscheinend sandiger Diluvialmergel, der durch das Bohrverfahren seines Thongehaltes theilweise beraubt ist	5,73		Genügendes Wasser in keiner Schicht angetroffen

Bohrtabelle

des

Bohrloch II in Englischbrunnen.

Tiefe in Metern	Gebirgsart nach Bestimmung des Dr. A. Jentzsch	Mächtigkeit in Metern	Formation	Bemerkungen
0 — 1,25	Schwach humoser Sand = Schutt und Abschlämmmassen	1,25	Alluvium	Wurzelfasern etc.
1,25 — 3,52	Geschiebefreier Sand, kalkfrei, von etwa 0,3^{mm} Korndurchmesser	2,27	Unteres Diluvium	

Tiefe in Metern	Gebirgsart nach Bestimmung des Dr. A. Jentzsch	Mächtigkeit in Metern	Formation	Bemerkungen
3,52 — 7,87	Grauer Diluvialmergel (Geschiebemergel)	4,35	Unteres Diluvium	
7,87 — 19,12	Geschiebefreier Sand von etwa 0,6 mm Korngrösse	11,25		
19,12 — 27,3	Wahrscheinlich ausgewaschener Diluvialmergel, geschiebefrei	8,18		Probe sehr sandig und nur locker verkittet, wahrscheinlich in Folge des Bohrverfahrens
27,3 — 52,3	Geschiebefreier Sand von circa 0,3 mm	25,0		
52,3 — 54,3	Dunkelgrauer Diluvialmergel (Geschiebemergel)	2,0		
54,3 — 56,8	Geschiebefreier Sand von etwa 0,3 mm Korndurchmesser	2,5		
56,8 — 83,8	Fünf Proben: a) hellgrauer, blass röthlich geflammter Geschiebemergel, b) und c) thoniger, rother Geschiebemergel, d) thonähnlicher, rother Diluvialmergel mit einzelnen kleinen Geschieben, e) rother Thon mit eingesprengten Sandkörnern, somit thoniger Diluvialmergel	27,0		Reihenfolge der Proben nicht bekannt
83,8 — 90,4	Mit Rücksicht auf einen vom Bohrmeister erwähnten Steingehalt und in Erwägung des Bohrverfahrens vermuthlich ein durch die Wasserspülung ausgewaschener sandiger Diluvialmergel (Geschiebemergel)	6,6		Probe ohne Geschiebe, sehr sandig und nur locker verkittet
90,4 — 104,0	Geschiebefreier Sand von etwa 0,3—0,4 mm Korndurchmesser	13,6		Wasserführend, doch erwies sich das Wasser als nicht ausreichend für die Zwecke der Brauerei

Tiefe in Metern	Gebirgsart nach Bestimmung des Dr. A. Jentzsch	Mächtigkeit in Metern	Formation	Bemerkungen
104,0 — 110,0	Dunkelgrauer Diluvialmergel (Geschiebemergel), thonig, schwach kalkig	6,0	Unteres Diluvium	
110,0 — 114,75	Geschiebefreier, schwach kalkiger Sand; enthält rothe Quarze[1]), doch auch rothe Feldspathe, daher noch diluvial	4,75		Führt Wasser, doch in nicht genügender Menge
114,75 — 126,0	Ganz gleicher Sand, doch mit Brocken von Braunkohle und Lignit	11,25		Als ein stark mit Tertiär vermischter Diluvialsand zu betrachten
126,0 — 153,0	Dunkelgrünlichgrauer bis weisslicher, mit Kreidestaub vermischter Sand	27,0	Kreide-Formation	Das Bohrwasser quoll ganz weiss heraus; das Quellwasser steigt bis 0,3 m unter Terrain und scheint aus dem gesammten Kreidegebirge von 132—153 m Tiefe zu entstammen. Organische Einschlüsse: Foraminiferen

Aus der Vereinigung beider Bohrlochs-Profile von I und II ergiebt sich nachstehende Schichtenfolge, wenn wir für die in beiden Profilen sichtlich übereinstimmenden Schichtengrenzen abgerundete Maasse ansetzen, sowie die nur in je einem der Profile vorliegenden Schichten als in dem anderen übersehen betrachten, und solche daher dem vereinigten Profile ohne Weiteres einreihen.

[1]) Betreffs der rothen Quarze s. Briefliche Mittheilung des Dr. A. Jentzsch in Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. XXXIV, 1882, S. 440.

Vereinigte Bohrtabelle
der
Tiefbohrung I und II in Englischbrunnen.

Tiefe in Metern	Gebirgsart nach Bestimmung des Dr. A. Jentzsch	Mächtigkeit in Metern	Formation	Bemerkungen
0 — 1,2	Aufschüttung	1,2	Alluvium	
1,2 — 3,0	Geschiebefreier, kalkfreier Sand[1]	1,8	Unteres Diluvium	
3,0 — 7,5	Geschiebemergel	4,5		
7,5 — 12,0	Grand	4,5		
12,0 — 12,6	Geschiebemergel	0,6		
12,6 — 17,0	Sand	4,2		
17,0 — 20,0	Geschiebemergel	3,0		
20,0 — 22,0	Sand	2,0		
22,0 — 29,0	Geschiebemergel	7,0		
29,0 — 50,0	Sand, z. Th. geschiebeführend	21,0		
50,0 — 58,0	Grauer Geschiebemergel, vielleicht mit Sandlagen (letztere könnten vielleicht auch Bohrprodukte sein?)	8,0		

[1]) Oestlich der Chaussee, von 110—180^{m} östlich des Bohrpunktes, erstreckt sich eine Grandgrube, deren 4^{m} mächtig aufgeschlossener Grand in Sand übergeht und jedenfalls mit der obersten Sandschicht des Bohrloches zu vereinigen ist. Der Grand enthält in einer lehmigen Lage unbestimmbare, sehr dünne Conchylienstückchen, sowie Gerölle von röthlichbraunem Diluvialmergel. Bedeckt wird dieser Grand von Geschiebemergel, der, wie die geologische Uebersichtsaufnahme der Section Elbing ergeben hat, dem Unterdiluvium angehört.

Tiefe in Metern	Gebirgsart nach Bestimmung des Dr. A. Jentzsch	Mächtigkeit in Metern	Formation	Bemerkungen
58,0 — 84,0	Geschiebemergel; vorwiegend roth, meist sehr thonig, zum Theil thonähnlich	26,0	Unteres Diluvium	
84,0 — 90,0	Sandiger Geschiebemergel	6,0		
90,0 — 104,0	Geschiebefreier Sand	14,0		
104,0 — 110,0	Thoniger Geschiebemergel	6,0		
110,0 — 115,0	Sand	5,0		
115,0 — 126,0	Desgl. mit Kohlenbrocken	11,0		Unterdiluvium mit Tertiärbeimengung; vielleicht auch nur ein durch das Bohrverfahren verunreinigtes Tertiär?
126,0 — 153,0	Kreidemergel	27,0	Kreideformation	

II. Königsberger Wasserbohrungen.

Uebersicht.

Bis heute (22. März 1883) ist innerhalb der Stadt Königsberg das Diluvium an 7 Punkten durchbohrt worden. An 6 Stellen ist die Kreideformation erreicht, an der siebenten (Chirurgische Klinik) nur tertiärer Grünsand.

Die Mächtigkeit des Diluviums schwankt zwischen 45 und 57 Meter; letzteres Maass erlangt sie an dem bei Weitem tiefst gelegenen Bohrpunkt (Feldartillerie-Kaserne), woraus die Unebenheit des vordiluvialen Grundes zur Genüge hervorgeht. Jene Unebenheiten beruhen lediglich auf Ausfurchungen, keineswegs auf Schichtenfaltungen; vielmehr liegen die Kreideschichten fast völlig horizontal, und die Anfragungen des vordiluvialen Grundes werden mithin durch auf das Kreidegebirge aufgesetzte Kuppen von Tertiär hervorgebracht, die in den vordiluvialen Thälern fehlen.

Ein unterirdischer Absturz, wahrscheinlich eine Schlucht in der unter dem nördlichen Theile Königsbergs vorhandenenen tertiären Hochfläche befindet sich in der Gegend des Steindammer Thores Denn während das Tertiärplateau noch in der Kürassier-Kaserne und in der chirurgischen Klinik bei ca. 45 Meter erreicht wird, ist es in dem benachbarten Provinzialmuseum, am Garnison-Proviantmagazin, und in 2 Brunnen der neuen Infanterie-Kaserne am Steindammer Thor in jener Tiefe noch nicht getroffen, vielmehr liessen sich echt diluviale Schichten hier bis 74 Meter verfolgen, in Bastion Krauseneck am Steindammer Thore wurden sie sogar mit einer älteren, 1868 ausgeführten Bohrung[1]), nach den von Berendt gesammelten und bestimmten Bohrproben bei 78 Meter noch nicht durchsunken.

---

[1]) Nächst dem von Schumann s. Z. beschriebenen noch älteren Tiefbrunnen in der Unterstadt, auf dem Domplatze, der erste artesische Brunnen Königsberg's bezw. der Oberstadt.

Die Ausbildungsweise der Diluvialschichten wechselt naturgemäss in Folge dieser Untergrundsbildung, wie an anderer Stelle, mit Benutzung zahlreicher Diluvialprofile, gezeigt werden soll. Unverkennbar ist die Fülle einheimischen Tertiär- und Senon-Materiales im hiesigen Diluvium. Der Geschiebemergel ist vielfach grünlichgrau oder tief braun gefärbt, je nachdem er Grünerde-Schichten oder Braunkohlenflötzchen in sich verarbeitet hat. Die Häufigkeit der *Belemnitella mucronata* im Geschiebemergel des die Mittelhufen (unmittelbar vor dem Steindammer Thor) durchziehenden Thälchens ist seit dem Anfange dieses Jahrhunderts, gelegentlich des dortigen Aufenthaltes des preussischen Königspaares (Louisenwahl) fast geschichtlich geworden; möglich, dass diese Fülle mit der oben nachgewiesenen Steindammer Ausfurchung des Plateaus vor bezw. während der Diluvialzeit zusammenhängt.

Vom Tertiär lässt sich eine sichere Altersbestimmung auf Grund von Petrefakten nicht geben, da solche gänzlich fehlen. Wir sind mithin auf rein petrographische Merkmale angewiesen und auch genöthigt, vorläufig seine untere Grenze da, wo plötzlich ein Kalkgehalt sich einstellt, zu ziehen, also letztere als charakteristisch für Kreidegebilde zu nehmen. In jedem Falle gehört das Königsberger Tertiär zu den untersten ostpreussischen Schichten dieses Systems. Die sogenannte Braunkohlenformation (nach O. Heer, Miocäne baltische Flora 1869: Aquitan) fehlt völlig. Auch Zaddach's Bernsteinformation im engeren Sinne, d. h. soweit dieselbe Bernstein führt (nach Beyrich, Ermann und Herter, K. Mayer, gleichaltrig mit Lethen und Egeln), fehlt völlig. Bekanntlich ist ein charakteristischer Bernsteingehalt bisher nur in den Schichten über der Blauen- oder eigentlichen Bernstein-Erde und namentlich in dieser selbst nachgewiesen, während die Königsberger Tertiärschichten, wie ein Vergleich mit dem Bohrprofile von Markehnen bei Thierenberg (s. d. I. Abschnitt) lehrt, weit im Liegenden der blauen Erde zu stehen kommen.

Die Kreideformation ist durch Belemniten zumeist als Obersenon deutlich erkennbar. Letzteres ist nur in der Feldartillerie-Kaserne durcksunken, von wo aus 97 bis 100 Meter ein *Actinocamax subventricosus* vorliegt. Obwohl zerbrochen, sind doch die Flachheit der Alveole, die herzförmige Gestalt derselben, und

die der Gattung eigenthümliche schaalige Struktur charakteristisch sichtbar. Es ist klar, dass damit ein Abschnitt gegeben ist, der übrigens auch petrographisch hervortritt, und den man am besten durch die Bezeichnungen Obersenon und Untersenon zum Ausdruck bringt. Besonders wichtig ist dieser Fund desshalb, weil er auch ein Licht auf die Lagerstätte dieses Fossils in Schonen wirft, welche von Schlüter und de Geer für älter, von Lundgren aber für jünger als der Köpinge-Sandstein erklärt wird. — Das mit *A. subventricosus* zusammengefundene Bruchstück einer Austernschale könnte etwa *O. sulcata* angehören, welche nach Schröder in Ost-Preussens Untersenon-Geschieben gemein ist.

Die von 100—174 Meter durchbohrten Grünsande haben — ausser spärlichen Foraminiferen — gar keine organischen Reste geliefert, genau so wie die entsprechenden Schichten von Markehnen aus 153,9 bis 205 Meter Tiefe. Man wird sie vorläufig zum Untersenon zu ziehen haben, wird aber die Möglichkeit zugeben, dass sie auch Emscher und Turon umfassen, da diese Abtheilungen, wenn überhaupt vorhanden, in Ost-Preussen wohl sehr arm an Versteinerungen sind, denn man hat im Diluvium noch keine für Emscher oder Turon bezeichnenden Petrefakten gefunden, während Obersenon massenhaft vorkommt und versteinerungsreiche Geschiebe von Untersenon und von Cenoman bereits recht reichlich und mannigfach vorliegen.

Nach dem städtischen Nivellement liegt:
der Mitteltragheim unweit der Kürassier-Kaserne 74 Fuss hoch,
der Vorderrossgarten am General-Commando 70 Fuss hoch,
der Ober-Haberberg an der Train-Kaserne 35 Fuss hoch.

Ein Vergleich der für die niedrigsten Theile der Stadt angegebenen Nivellementszahlen ergiebt, dass jenes Nivellement sich auf einen etwa 8 Fuss unter dem Pregel-Mittelwasser liegenden Nullpunkt bezieht.

Nach den von Krosta (Osterprogramm des Kneiphöfischen Gymnasiums zu Königsberg 1876) veröffentlichten Wasserstandsbeobachtungen aus den Jahren 1811 bis 1875 lässt sich berechnen, dass der Nullpunkt des Hauptpegels zu Königsberg 7 Fuss 9,34 Zoll unter dem mittleren Wasserstand des Pregels liegt.

Letzterer nimmt bei Stauwinden Seewasser auf, hat somit nur sehr geringes Gefälle, so dass seine Höhe höchstens zu 1 Fuss über dem Pillauer Ostseespiegel geschätzt wird. Da letzterer 0,09 Meter unter dem mittleren Ostseespiegel von Neufahrwasser liegt, so berechnet sich, bezogen auf den mittleren Ostseespiegel von Neufahrwasser, die Höhe des

Königsberger Nullpunkt schätzungsweise zu — 2,2 Meter,

demnach die Höhe

der Kürassier-Kaserne am Tragheimer Thor	auf ca. 21 Meter	über dem Ostseespiegel von Neufahrwasser, bez. über NN.
des General-Commandos	» » 20 »	
der Train-Kaserne	» » 8,5 »	

(Hier folgt die Einschlags-Tabelle.)

Haupt-Gliederung des Königsberger Untergrundes.

Haupt-Abtheilung	Unter-Abtheilung	Tiefe unter der Oberfläche in Metern						Mächtigkeit in Metern						Oertliche Abweichungen	Markehnen.
		Kürassier-Kaserne	General-commando	Herzogsacker	Train-Kaserne	Fussartillerie-Kaserne	Feldartillerie-Kaserne	Küras-sier-Kaserne	General-com-mando	Herzogs-acker	Train-Kaserne	Fuss-artillerie-Kaserne	Feld-artillerie-Kaserne		Entsprechende Schichten
Diluvium 45—57 Meter	Vorwiegend Unterdiluvialmergel; ausserdem Sand, Grand, local Thonmergel	0—45,05	0—45,75	0—55	0—50	0—47	0—57	45,05	45,75	55,0	50,0	47,0	57,0	—	—
Glaukonitformation (Unteres Unter-oligocän?) kalkfrei 22—30 Meter	Grünsand und Glaukoniterde	45,05—57,77	45,75—61,7	55—67,0	—	—	—	12,72	15,95	12,0	—	—	—	Auf Herzogsacker fehlt der Sand. Am Generalcommando ein Kohlenflötzchen	68,56—92,0
	Hellgrauer Letten	57,77—67,45	61,7—69,0	67—83	(50—62)?	47—59	—	9,68	7,3	16,0	(12?)	12,0	—	- -	92,0—110,9
Obersenon: durchweg glaukonitisch und mehr oder minder kalkhaltig 39 Meter	Kieselig-phosphoritische Knollen (Bonebed) und Spongitarien-Bank	67,45—67,84	—	—	zwischen 62—64	59—60	57—58	0,39	—	—	ca. 1,0	ca. 1,0	ca. 1,0	-	—
	Feiner Grünsand bis glaukonitische Erde, mit *Belemnitella mucronata* und mit gerippten Nodosarien	67,84—81,85	69—76	—	64—76	60—62	58—70	14,01	7,0	—	12,0	2,0	12,0	—	110,9—126,2
	Hellgrüne Mergelletten mit Knollen von harter Kreide, mit *Belemnitella mucronata*, Spongien und Foraminiferen	81,85—91,25	76—94	83—91	76—85	62—75	70—80	9.40	18,0	8,0	9,0	13,0	10,0	—	126,2—131,5
	Feiner Grünsand mit harter Kreide	91,25—92,47	—	—	—	—	80—82	1,22	—	-	—	—	ca. 2,0	—	—
	Weisse Kreide mit Feuerstein bezw. kalkig-kieseligen Knollen	92,47—94,55	94—98	(91—97)?	85—88	—	82—85	2,08	4,0	6,0	3,0	—	3,0	Thonig und weniger kalkreich am Herzogsacker und der Train-Kaserne, sowie Uebergang dazu am Generalcommando	131,5—141,6
	Loser Grünsandmergel bis sandiger kalkarmer Letten, mit *Belemnitella mucronata*	94,55—94,88	98—98,7	97—100	—	—	86—96	0,33	0,7	3,0	—	—	10,0	Erdig am Herzogsacker und Generalcommando, sandiglose bei Kürassier-Kaserne und Feldartillerie-Kaserne	141,6—153,9
Untersenon 78 Meter	Erdiger Grünsandmergel mit *Actinocamax subventricosus*	—	—	—	—	—	96—100	—	—	—		-	4,0	-	—
	Zerreiblicher Grünsand bis sandiger Letten	—	—	—	—	—	100—138	-	—	—	-	—	38,0	-	153,9—205,0
	Loser feiner Grünsandmergel	—	—	—	—	—	138—174	—	—	—	-	—	36,0		—



Kürassier-Kaserne am Tragheimer Thor in Königsberg [1]).

Im Hofe der Kürassier-Kaserne zu Königsberg, am Tragheimer Thor, wenige Schritte westlich vom Hauptportal der Kaserne wurde im Jahre 1882 das erste Bohrloch der von der Königlichen Intendantur mit dem Civilingenieur VEITMEYER und dem Professor Dr. BERENDT in einer Conferenz am 4. Juni 1881 als Vorarbeiten für eine einheitliche Wasserversorgung der militairfiskalischen Etablissements Königsbergs vereinbarten Reihe von Tiefbohrungen durch den hiesigen Bohrmeister QUAECK ausgeführt. Es wurde ohne Wasserspülung, mit Löffeln am Drahtseil, gebohrt; die Kosten betrugen rund 11 000 Mark. Begonnen December 1881, musste eines Unfalles wegen das erste Bohrloch aufgegeben werden, wodurch eine Verzögerung von circa 6 Wochen entstand. Am 18. April ward die Bohrung bei 94,85 Meter Tiefe eingestellt. Die erste Röhrentour hat 6 Zoll Weite; die zweite, von 4 Zoll, reicht bis 71 Meter; von da ab steht das Bohrloch ohne Röhren. Ein früher in geringer Entfernung gestossenes Bohrloch (No. I.) traf z. Th. dieselben Schichten in gleicher Tiefe; z. Th. aber zeigt sein Profil schwer deutbare Abweichungen, die unten bemerkt sind. Unweit der Kaserne liegt das Strassenpflaster des Mitteltragheims nach dem städtischen Nivellement 74 Fuss hoch; da an dieser Stelle das Terrain fast horizontal liegt, so ist die Terrainhöhe des Bohrlochs zu 23 — 24 Meter über dem Nullpunkt des Königsberger Pegels, mithin zu 21 Meter über NN. anzunehmen. Die Oberfläche wird durch Diluvialmergel gebildet.

Die Belegproben befinden sich in der Sammlung der Königl. geologischen Landesanstalt zu Berlin und im Provinzial-Museum zu Königsberg.

[1]) Bericht über dieses erste Bohrloch, welches die Kreideformation in Königsberg erreicht hat, ist bereits im vorigen Bande dieses Jahrbuches veröffentlicht und hier nur wiedergegeben.

Bohrtabelle.

Tiefe in Metern	Gebirgsart nach Bestimmung des Dr. A. Jentzsch	Mächtigkeit in Metern	Formation	Bemerkungen
0 — 7,0	Unbekannt	7,0		Gemauerter Brunnen
7,0 — 16,0	Grandiger Sand bis feiner Grand Gerölle	9,0		Wasserstand 8^m unter der Oberfläche [Bohrloch I. ergab von 9—12^m Geschiebemergel, 12—$14,5^m$ Grand]
16,0 — 41,60	Regelrechter grauer Geschiebemergel Desgl. schwach bräunlich Desgl. grau Desgl. bräunlich	25,60		Der Wasserstand sinkt; bei bei 35^m Tiefe liegt er 12^m u. d. O. [Bohrloch No. I. ergab von 14,5—27^m Geschiebemergel, 27—$27,5^m$ Spathsand mit übelriechendem Wasser]
41,60 — 41,70	Die Probe entspricht mehr einem sandigen Geschiebemergel; doch könnte wohl bei einer so dünnen Schicht durch das Bohrverfahren die Probe verunreinigt sein	0,10	Unteres Diluvium	Vom Bohrmeister als Sand bezeichnet
41,70 — 44,45	Grauer regelrechter Geschiebemergel Brauner geschiebeführender Diluvialmergel, mit vielen milchigen Tertiärquarzen und glimmerreichen hellgrauen Schlieren; sichtlich reich an Tertiärmaterial, doch noch entschieden diluvial; Kalkgehalt normal Desgl. bräunlichgrau	2,75		
44,45 — 44,90	Grünsand, mit HCl mässig brausend	0,45		Als umgelagertes Tertiär zu betrachten
44,90 — 45,05	Grand; mit krystallinischen, Silur- und Kreidegeschieben, und mit vielen Tertiärquarzen	0,15		Wasserstand 8^m unter der Oberfläche

Tiefe in Metern	Gebirgsart nach Bestimmung des Dr. A. Jentzsch	Mächtigkeit in Metern	Formation	Bemerkungen
45,05 — 52,70	Reingewaschener Quarzsand mit deutlichen, nicht zu sparsamen Glaukonitkörnern; kalkfrei, grünlichgrau	7,65		Wasserstand 8^{m} unter der Oberfläche
52,70 — 57,77	Desgl. mit lehmigen bezw. bindigen Stücken, die sichtlich Bruchstücke dünner Bänke im Sande sind; die tieferen könnten wohl auch einer zusammenhängenden Bank angehören, so dass der Sand nur Nachfall wäre. Die lehmigen Stücke sind kalkfrei, dunkelgrau mit chromgrünen Streifen, und entsprechen der zu Geidau bei 46,86—56,68^{m} durchbohrten »Glaukonit-Erde« Berendt's (in litteris) Ebensolcher Lehm, etwas thoniger und fester, mit einzelnen Streifen braunen, thonigen Lettens	5,07	Glaukonit-(Bernstein-)Formation	Wasserstand 8^{m} unter der Oberfläche
57,77 — 67,45	Hellgrauer, kalkfreier, fester Letten mit kleinen Schüppchen von hellem Glimmer; völlig gleich den Schichten von Markehnen aus 92 — 110,9^{m} und vom Kausterberge bei Geidau aus 87,5 — 109,4^{m}	9,68		Wasserstand 8^{m} unter der Oberfläche Bei 62,40 — 65,0^{m} steinartig harte Concretionen: Grau mit intensiv grünen Adern; Quarze reichlich eingesprengt. Die Knollen gleichen völlig denen von Markehnen aus »ca. 90^{m} Tiefe« und einer solchen von Geidau, bezeichnet »bis zu 92^{m} Tiefe«
67,45 — 67,84	Aehnliche, doch etwas gröbersandige Knollen; bei qualitativer Prüfung ergiebt sich ein entschiedener, doch nicht hoher Gehalt an Phosphorsäure; neben Quarzen sind glänzende schwarze Körner reichlich eingestreut, von denen einige die Gestalt ab-	0,39		Wasserstand 8^{m} unter der Oberfläche

Tiefe in Metern	Gebirgsart nach Bestimmung des Dr. A. Jentzsch	Mächtigkeit in Metern	Formation	Bemerkungen
	gerollter Fischzähne besitzen. Wir haben somit eine Art Bonebed, welches die Grenze zweier Etagen auch hier bezeichnet. — Ein Knollen ist Schwefelkies mit zahlreich eingesprengten Quarzen; Krystallform und specifisches Gewicht sind nicht bestimmbar; nach der Farbe ist es Markasit			
67,84 — 81,85	Feinkörniger Grünsand; getrocknet grau; mit HCl deutlich brausend; mit spärlichen Schüppchen von hellem Glimmer; den Schichten von Markehnen 110,9 — $126,2^{m}$ ähnlich, doch ein wenig grobkörniger und ohne Concretionen; von den Proben aus Geidau 110,5 — $119,6^{m}$ nur durch ein wenig gröberes Korn unterschieden. — Die tiefste Probe (80^{m}) braust nur schwach mit HCl	14,01		Wasserstand 8^{m} unter der Oberfläche Foraminiferen, insbesondere gerippte grosse Nodosarien spärlich bei 69^{m}, reichlich bei 70^{m}, 71^{m}, 73^{m}, 74^{m}, 75^{m}, 76^{m}, 77^{m}, 78^{m}, 79^{m}, unbestimmbare Conchylienstücke bei 78^{m} und 79^{m}; Fragment eines Belemniten bei 75^{m}, einer *Belemnitella mucronata* bei 78^{m}
81,85 — 82,25	Lettenartig feinkörniger, geschichteter Sandstein; glaukonitisch, mit vielen weissen Glimmerblättchen; nicht mit HCl brausend	0,40	Senone Kreide	Wasserstand 8^{m} unter der Oberfläche Eine Fischschuppe
82,25 — 83,0	Grünsand, an Feinheit den Thierenberger Proben (Markehnen) entsprechend. Darin eine der »harten Kreide« ähnliche Knolle	0,75		
83,0 — 83,70	?	0,70		
83,70 — 83,95	Harte Kreide, sehr schwach mit HCl brausend	0,25		
83,95 — 85,0	Hellgrauer, zerreiblicher Grünsand, nur sehr schwach mit HCl brausend; wie alle feinsandigen Kreideschichten hellen Glimmer führend	1,05		

Tiefe in Metern	Gebirgsart nach Bestimmung des Dr. A. Jentzsch	Mächtigkeit in Metern	Formation	Bemerkungen
85,0 — 85,6	?	0,60	Senone Kreide	
85,6 — 86,3	Regelrechte harte Kreide, mit HCl nicht brausend	0,70		Verkieselte Spongitarien
86,3 — 86,9	Wie von 83,95 — 85,0^{m}	0,60		
86,9 — 89,80	Regelrechte harte Kreide, zum Th. sichtlich v. zerbrochenen Knollen herrührend Wie von 83,95—85,0^{m}, doch ein wenig lebhafter mit HCl brausend Sehr feinkörniger Grünsand, vollkommen bindig, doch ein wenig gröber als der vorige; mit HCl lebhaft brausend; dazwischen harte Kreide	2,90		Verkieselte Spongitarien; ein Bruchstück von *Belemnitella mucronata* mit Anfang der Alveole Ein Stück harte Kreide mit verkieselter Spongie *Belemnitella mucronata* mit Anfang der Alveole; harte Kreide mit Spongitarien
89,80 — 90,10	Regelrechte harte Kreide, durchweg Bruchstücke; demnach von einer Schicht oder einer sehr grossen Knolle herrührend	0,30		Kleines Fragment einer verkieselten Spongie
90,10 — 90,20	Getrocknet: hellgrauer Kreidemergel	0,10		
90,20 — 90,30	Harte Kreide; mit HCl im Innern schwach, in den äusseren weicheren Theilen ziemlich lebhaft brausend	0,10		Eingewachsen ein Bruchstück des Alveolartheiles von *Belemnitella mucronata*
90,30 — 90,45	Hellgrauer Kreidemergel, thonartig fest und hart	0,15		
90,45 — 90,72	Harte Kreide	0,27		
90,72 — 90,83	Dunkler grauer, schwach brausender, thonähnlicher Kreidemergel	0,11		

Tiefe in Metern	Gebirgsart nach Bestimmung des Dr. A. Jentzsch	Mächtigkeit in Metern	Formation	Bemerkungen
90,83 — 91,25	Harte Kreide; einzelne Stücke bilden unregelmässig warzige Knollen.	0,42		Zwei lose Belemniten-Bruchstücke; ein unregelmässig cylindrisches Stück erinnert an *Spongites Saxonicus*
91,25 — 91,43	Hellgrauer, staubartig feiner Grünsand, mit HCl mässig brausend	0,18		Wasserstand 8^m unter der Oberfläche
91,43 — 92,30	Sandiger Kreidemergel, getrocknet hellgrau	0,87		
92,30 — 92,47	Desgl.; dabei harte Kreide. Bei Behandlung des Kreidemergels mit HCl bleibt ein deutlich grün gefärbter Sand zurück, dessen Quarze und Glaukonite meist zwischen 0,05 und $0,10^{mm}$ im Durchmesser schwanken	0,17	Senone Kreide	Wasserstand $6,50^m$ unter der Oberfläche *Belemnitella mucronata*; Spongie; zwei Stückchen Bivalvenschale, deren eines ein radialgestreifter sehr kleiner Pecten zu sein scheint
92,47 — 93,16	Weisse Schreibkreide	0,69		
93,16 — 93,41	Feuersteinähnliche Varietät der harten Kreide, in einzelnen Stücken mit der weichen weissen Kreide fest verwachsen	0,25		Wasserstand $5,10^m$ unter der Oberfläche
93,41 — 94,30	Weisse Schreibkreide	0,89		Wasserstand $5,10^m$ unter der Oberfläche
94,30 — 94,55	Feuersteinähnliche harte Kreide, z. Th. echter, dunkelbraungrauer Feuerstein	0,25		Wasserstand $5,10^m$ unter der Oberfläche Eine lose *Belemnitella mucronata*
94,55 — 94,66	Loser Grünsand, ziemlich feinkörnig, mit HCl stark brausend	0,11		Wasserstand $5,10^m$ unter der Oberfläche
94,66 — 94,85	Ebenso, doch feinkörniger und deshalb bindig	0,19		Wasserstand $5,10^m$ unter der Oberfläche

Ende der Bohrung.

Die durchbohrten Schichten der Kreideformation sind durchweg der Mukronatenkreide zuzurechnen. Die schon früher festgestellte Thatsache, dass Feuerstein und die verschiedenen Abstufungen der als »harte Kreide« und »todter Kalk« bekannten Diluvialgeschiebe kieselige Concretionen innerhalb der weissen Kreide und der verschiedenen Abstufungen glaukonitischen Kreidemergels bilden, — diese Thatsache wird durch vorliegendes Profil nur aufs Neue bestätigt. Ebenso wird aufs Neue dargethan, dass in Ost-Preussen weisse Kreide mit Feuerstein durch 24 Meter mächtigen Grünsandmergel mit Belemniten überlagert wird.

Von dem aus 71 — 94 Meter Tiefe aufsteigenden Wasser wurde nach dreitägigem Abpumpen eine Probe entnommen und durch Herrn Corpsstabs-Apotheker PEISE analysirt. Nach gütiger Mittheilung des Herrn Generalarztes Dr. LOEWER ergab die Analyse in 100 000 Theilen:

2,01 sogenannte organische Substanz (äquivalent 0,402 Kaliumpermanganat) und 1,065 Chlor; dagegen fehlen Schwefelsäure und alle Stickstoffverbindungen (Ammoniak, salpetrige Säure, Salpetersäure). Die absolute Härte nach CLARK beträgt 7,8 Grad. Das Wasser erwies sich als klar, farb- und geruchlos und von reinem Geschmack.

Hiernach ist das Wasser eines der besten Trinkwasser Königsbergs. Der geringe Gehalt an organischer Substanz war vorauszusehen. Hervorzuheben ist dagegen die äusserst unbedeutende Menge Chlor, da anderwärts [1]) die Kreide Ost- und West-Preussens, sowie anderer Provinzen mehrfach salzhaltige Wasser hervortreten lässt.

[1]) JENTZSCH, der Untergrund des norddeutschen Flachlandes. Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg, 1881, S. 50.

Generalcommando auf Vorder-Rossgarten in Königsberg.

Eine zweite auf Kosten des Militärfiskus nach Vorschlag der Herren Berendt und Veitmeyer ausgeführte Bohrung befindet sich auf dem Grundstücke des Königl. Generalcommando. Colorirtes Bohrprofil und Proben von 1 zu 1 Meter liegen vor. Das Strassenpflaster liegt in der Nähe des (etwa gleich hoch angesetzten) Bohrloches nach dem städtischen Nivellement 70 Fuss (ca. 22 Meter) hoch. Mitte Juni 1882 begonnen, erreichte das Bohrloch am 30. Juni die Tiefe von 27,0 Meter, am 22. Juli 45 Meter, am 1. August 50 Meter, am 22. August 63 Meter; bis 15. September ward die Arbeit ausgesetzt und hatte sodann Ende September 71 Meter, am 28. Oktober 98 Meter Tiefe erreicht. Die Arbeit erfolgte ohne Wasserspülung mittelst Seilbohrens durch den Bohrmeister Quäck in Königsberg.

Die Belegproben befinden sich in der Sammlung der Königl. geologischen Landesanstalt zu Berlin und im Provinzial-Museum zu Königsberg.

Bohrtabelle.

Tiefe in Metern	Gebirgsart nach Bestimmung des Dr. A. Jentzsch	Mächtigkeit in Metern	Formation	Bemerkungen
0 — 2,0	Röthlich grauer und grau geflammter Lehm mit kalkhaltigen Punkten Grauer Mergel, noch sichtlich umgewühlt	2,0		Umgelagerter **dm**
2,0 — 5,0	Grauer Geschiebemergel	3,0	Unteres Diluvium	
5,0 — 6,0	Gelbbrauner, kalkarmer und relativ sandiger Geschiebemergel	1,0		
6,0 — 15,1	Grauer regelrechter Geschiebemergel	9,1		

Tiefe in Metern	Gebirgsart nach Bestimmung des Dr. A. Jentzsch	Mächtigkeit in Metern	Formation	Bemerkungen
15,1 — 16,1	Lehmiger Sand mit Gerölle	1,0	Unteres Diluvium	
16,1 — 17,75	Regelrechter Geschiebemergel	1,65		Wasserstand 14,0^{m} unter Terrain
17,75 — 18,36	Lehmiger Grand mit Gerölle	0,61		Vom Bohrmeister als Sand bezeichnet
18,36 — 24,0	Regelrechter grauer Geschiebemergel	5,32		Wasserstand 14,0^{m}
24,0 — 25,0	Brauner, relativ etwas sandiger Geschiebemergel, mit HCl normal brausend	1,0		Wasserstand 12,0^{m}
25,0 — 45,75	Grauer Geschiebemergel in gewöhnlicher Ausbildung Desgl. braun; sichtlich reich an tertiärem Material, doch noch ziemlich reichlich mit HCl brausend Nordische Geschiebe Grauer regelrechter Geschiebemergel	20,75		Wasserstand bei 26,7^{m} Tiefe: 12,0^{m} 28,2 » » 14,0 » 30,0—43,5 » » 12,0 » 44,0—48,5 » » 8,0 » Ausser nordischen und den gewöhnlichen einheimischen Geschieben bei 38^{m} ein Bruchstück einer Schwefelkies-Platte
45,75 — 46,0	Grauer regelrechter Geschiebemergel, scharf grenzend mit intensiv grüner Erde	0,25	Umgelagertes Tertiärmaterial	
46,0 — 51,0	Grünsand, in einzelnen Proben fast völlig rein, in andern reichlich durchmischt mit nordischem Material Dunkelbraungrauer Letten, rein tertiär aussehend, doch mit nordischen Geschieben	5,0		
51,0 — 57,0	Grünsand, mittelkörnig, zum Theil ziemlich grobkörnig. Nordisches Material ist immer noch beigemengt, doch so spärlich, dass es wohl beim Bohren hineingemischt worden sein kann	6,0	Tertiäre Glaukonit-Formation	Wasserstand bei 51,3^{m} Tiefe: . . 12,0^{m} 52—54 » » . . 8,0 » 55—58 » » { 6,6— 8,7 » Morgens, 8,7—10,9 » Abends

Tiefe in Metern	Gebirgsart nach Bestimmung des Dr. A. Jentzsch	Mächtigkeit in Metern	Formation	Bemerkungen
57,0 — 58,7	Glaukoniterde mit bituminösem Holz Dunkelbrauner Letten	1,7	Tertiäre Glaukonit-Formation	Ist wohl als Letten mit einem dünnen Kohlenflötz aufzufassen
58,7 — 61,7	Mittelkörniger Grünsand	3,0		
61,7 — 69,0	Sandiger hellgrauer Letten	7,3		Wasserstand bei 68 m Tiefe: 8,75 — 10,94 m Die Proben entsprechen Kürassier-Kaserne 57,77 bis 67,45 m, jedoch sind die meisten derselben dunkler gefärbt und reicher an Feinsand
69,0 — 76,0	Grüner feinsandiger Mergelletten	7,0	Ober-Senone Kreide-Formation	Wasserstand bei 70,0 m Tiefe: 8,26 m 73,0 » » 7,70 » Wohl der lettenartige Vertreter von Kürassier-Kaserne 67,8 — 81,8 m
76,0 — 94,0	Grauer, meist ziemlich heller, kalkiger bis schwach kalkiger Letten, mit Knollen von harter Kreide bei 81 m, 85 m, 89 m, 90 m; von 89 m an heller und kalkreicher, und so in folgende Schicht übergehend	18,0		Wasserstand bei 79,5 m Tiefe: 7,64 m 85,5 » » 7,50 » 90,5 » » 7,50 » Bei 86 m Belemniten-Bruchstücke
94,0 — 98,0	Grauweisse Kreide (etwas thonig), mit feuersteinähnlichen u. kalkigkieseligen Knollen	4,0		Wasserstand bei 97 m Tiefe: 7,50 m
98,0 — 98,7	Grauer sandiger Letten, sehr kalkarm	0,7		

Neue Infanterie-Kaserne auf Herzogsacker in Königsberg.

Auch in der neuen Infanterie-Kaserne wurde auf Kosten des Militärfiskus nach Vorschlag der Herren Berendt und Veitmeyer gebohrt. Das Terrain liegt hier nach Mittheilung des Herrn Garnison-Bauinspectors Bruhn 20,15 Meter über Normalnull. Am 22. August 1882 begonnen, durchsank das Bohrloch am 14. bezw. 15. December das Diluvium bei 55 Meter Tiefe, das Tertiär am 18. Januar 1883 bei 83 Meter Tiefe, und wird seitdem in der Kreideformation weiter vertieft.

Die Belegproben befinden sich in der Sammlung der Königl. geologischen Landesanstalt zu Berlin und im Provinzial-Museum zu Königsberg.

Bohrtabelle.

Tiefe in Metern	Gebirgsart nach Bestimmung des Dr. A. Jentzsch	Mächtigkeit in Metern	Formation	Bemerkungen
0 — 2,0	Lehm	2,0		Wasserstand bei 6,7^{m} Tiefe: 3,0^{m} 7,0 » » 2,0 »
2,0 — 8,0	Grauer Geschiebemergel	6,0		
8,0 — 10,0	Schwachlehmiger Sand	2,0		Schwach lehmig wohl nur durch die Bohrwasser
10,0 — 12,0	Feiner Grand bis grandiger Sand	2,0		Wasserstand bei 9,0^{m} Tiefe: 2,50^{m} 10,0 » » 3,0 » 12,7 » » 3,0 »
12,0 — 14,0	Spathsand	2,0	Unteres Diluvium	
14,0 — 22,8	Regelrechter grauer Geschiebemergel	8,8		Wasserstand bei 21,0^{m} Tiefe: 3,0^{m}
22,8 — 24,0	Spathsand	1,2		
24,0 — 52,0	Regelrechter grauer Geschiebemergel	28,0		Wasserstand bei 31,0^{m} Tiefe: 3,0^{m} 41,0 » » 3,0 » 51,0 » » 3,0 »
52,0 — 54,0	Desgl., grün gefärbt	2,0		
54,0 — 55,0	Nordische Geschiebe Kalkfreie glaukonitische Erde	0,07		Grenzschicht

Tiefe in Metern	Gebirgsart nach Bestimmung des Dr. A. JENTZSCH	Mächtigkeit in Metern	Formation	Bemerkungen
55,0 — 67,0	Glaukonit-Erde, dunkelgrau, z. Th. mit chromgrünen Streifen	12,0	Tertiäre Glaukonit-Formation	Wasserstand bei 61,0^{m} Tiefe: 3,0^{m} Lagerung entspricht Kürassier-Kaserne 52,7 — 57,77^{m}, doch ohne den dort verzeichneten Sand
67,0 — 83,0	Desgl., etwas heller und zum Theil thoniger	16,0		Wasserstand bei 69,5^{m} Tiefe: 3,0^{m} Einzelne Proben entsprechen in Farbe und Bindigkeit genau Kürassier-Kaserne 57,77 bis 67,45^{m}; die meisten sind jedoch etwas dunkler als jene gefärbt und mit etwas mehr Feinsand vermengt, so dass der Gegensatz zur Glaukonit-Erde hier nur wenig hervortritt
83,0 — 91,0	Glaukonitischer, feinsandiger Mergelletten, Knollen von harter Kreide bei 91^{m} Tiefe	8,0	Ober-Senone-Kreide-Formation	An Feinheit und Farbe entsprechend Kürassier-Kaserne 81,85 bis 91,25^{m}
91,0 — 94,0	Desgl. sehr hellgrau und kalkreich, einzelne Stellen weisslich	3,0		Vielleicht als Vertreter der weissen Kreide anderer Königsberger Bohrlöcher aufzufassen, vielleicht jedoch dem sehr hellen Letten vom General-Commando 90^{m} entsprechend
94,0 — 97,0	Desgl. mit kalkig-kieseligen Knollen, welche denjenigen der Feldartillerie-Kaserne aus 82—85^{m} Tiefe gleichen	3,0		Aus 95^{m} Tiefe: *Belemnitella mucronata*
97,0 — 100	Grauer feinsandiger Letten, kalkarm, mit Knollen von harter Kreide	3,0		

Train-Kaserne auf dem Haberberge in Königsberg.

Eine vierte Bohrung wurde auf Kosten des Militärfiskus nach Vorschlag der Herren Berendt und Veitmeyer 1882/83 auf dem Hofe der Trainkaserne durch Bohrmeister Pöpcke in Anklam ausgeführt. Bei allen von Letzterem ausgeführten Bohrungen wird sehr häufig gesprengt, und vor jeder Sprengung selbstredend die Rohrverkleidung ein Stück emporgehoben. Obgleich dieselbe unmittelbar nach der Explosion wieder niedergelassen wird, ist doch eine Vermengung benachbarter Schichten unvermeidlich. In der jeweiligen Sohle des Bohrloches werden kesselförmige Löcher gebildet, die bei weiterer Vertiefung zwar von der Röhrentour abgeschnitten werden, aber doch wohl später Rutschungen u. s. w. befördern. So mag sich wohl das eigenthümliche Verhältniss erklären, dass unter dem echten, unverkennbaren Diluvium Tertiär- und Senon-ähnliche Schichten liegen, welche bis zu beträchtlicher Tiefe mit nordischem Materiale vermengt sind. Zwar ist eine natürliche Vermengung in der Grundmoräne nicht ausgeschlossen; aber wenn eine solche Untermischung von 50—80 Meter reicht, mithin 30 Meter Mächtigkeit umfasst, und dabei der natürlichen Reihenfolge von Tertiär über Kreide entspricht, und wenn sich so charakterische Einlagerungen wie die Spongitarien-Schicht bei 64 Meter Tiefe finden, so wird in der That die Annahme wahrscheinlich, dass die nordischen Verunreinigungen auf dieselbe Weise (d. h. durch den Menschen) hineingekommen wie die vielfach daneben zu beobachtenden frischen Holzsplitter, einzelne Eisensplitter und ein in der Probe aus 70 Meter enthaltendes Stückchen Steinkohle.

Das Bohren begann am 13. September 1882 bei 4,5 Meter Tiefe; am 29. December ward das Diluvium bei 62 Meter Tiefe durchsunken; Januar bis März 1883 wurde in der Kreideformation gebohrt.

Die Belegproben werden in der Sammlung der Königl. geologischen Landesanstalt zu Berlin und im Provinzial-Museum zu Königsberg aufbewahrt.

Bohrtabelle.

Tiefe in Metern	Gebirgsart nach Bestimmung des Dr. A. Jentzsch	Mächtigkeit in Metern	Formation	Bemerkungen
0 — 4,5	Probe fehlt In dieser Gegend bildet Diluvialgrand die Oberfläche	4,5		
4,5 — 9,5	Grober Grand	5,0		
9,5 — 10,0	Sandiger Diluvialmergel	0,5		
10,0 — 12,25	Grand	2,25		
12,25 — 13,0	Diluvialmergel	0,75		
13,0 — 14,2	Thon bis Fayencemergel	1,2		Vermuthlich mehrfache Wechsellagerung von Thon mit Sand, unten mit Grand
14,2 — 16,0	Die Probe enthält Thon und Sand gemischt	1,8		Wasserstand bei 15,7^{m} Tiefe: 12,0^{m}
16,0 — 17,5	Die Probe enthält Thon und Grand gemischt	1,5	Unteres	
17,5 — 22,0	Grober Grand	4,5	Diluvium	Wasserstand bei 18,0^{m} Tiefe: 12,0^{m} 19,5 » » 8,0 » 21,0 » » 9,0 »
22,0 — 23,0	Sand: die Probe enthält Bruchstücke von **dm**; die Grenze zwischen **dg** und **dm** ist demnach zwischen 22 und 23^{m} anzunehmen	1,0		
23,0 — 27,0	Sandiger Geschiebemergel	4,0		Wasserstand bei 31,0^{m} Tiefe: 9,0^{m}
27,0 — 40,0	Regelrechter Geschiebemergel, bräunlich gefärbt	13,0		
40,0 — 43,0	Grober Grand	3,0		Wasserstand bei 40,2^{m} Tiefe: 9,0^{m}
43,0 — 48,0	Geschiebemergel, tief braun gefärbt, mit HCl normal brausend	5,0		
48,0 — 50,0	Grauer Geschiebemergel	2,0		

Tiefe in Metern	Gebirgsart nach Bestimmung des Dr. A. Jentzsch	Mächtigkeit in Metern	Formation	Bemerkungen
50,0 — 62,0	Thoniger geschiebearmer Diluvialmergel; in der Hauptmasse sichtlich glaukonitischer Letten, doch bis unten hin mit erbsen- bis fast haselnussgrossen nordischen Geschieben; nur sehr schwach mit HCl brausend	12,0	?	Wasserstand bei 51,2^m Tiefe: 9,0^m 55,0 » » 17,0 » 61,2 » » 18,0 »
62,0 — 76,0	Glaukonitischer lehmiger Sand bis sandiger Letten. Bei ca. 64^m Tiefe wurde eine Anhäufung verkieselter Spongitarien durchsunken. Das Gestein bei 64^m ist fest und gleicht dem in der Kürassier-Kaserne als »Bonebed« beschriebenen	14,2	Ober-Senone Kreide	Wasserstand bei 62,2^m Tiefe: 15,0 ^{m} 62,7 » » 8,70 » 62,2 » » 8,70 » Zahlreiche unbestimmbare kleine Fragmente von Belemniten, Foraminiferen (besonders gerippte Nodosarien); kleine Stückchen von Ostrea
76,0 — 83,3	Hellgrauer Mergelletten mit Knollen harter Kreide bei 80^m, 84^m, 86^m, 87^m, 88^m. Die tiefsten 3 Proben sind sehr hell und kalkreich, vielleicht schon Vertreter der weissen Kreide?	12,0		Verunreinigungen mit Granit und Silur bei 80^m, 81^m, 83^m. *Nodosaria*

Fussartillerie-Kaserne im Haberberger Grunde in Königsberg.

In der Fussartillerie-Kaserne im Haberberger Grunde wurde die fünfte der genannten zum Zwecke der Wassererschliessung ausgeführten Bohrungen angesetzt. Das Bohrloch erreichte am 10. October 1882 1 Meter Tiefe; Ende December 47 Meter, durchbohrte das Tertiär von 47 bis 59 Meter Tiefe am 2. bis 30. Januar 1883, und wird seitdem in der Kreideformation fortgesetzt.

Die Belegproben befinden sich in der Sammlung der Königl. geologischen Landesanstalt zu Berlin und im Provinzial-Museum zu Königsberg.

Bohrtabelle.

Tiefe in Metern	Gebirgsart nach Bestimmung des Dr. A. Jentzsch	Mächtigkeit in Metern	Formation	Bemerkungen
0 — 4	Diluvialgrand	4,0		Wasserstand bei 2,5^m Tiefe: 1,10^m
4 — 5	Lehmiger Grand (wohl beim Bohren ausgewaschener dm)	1,0		
5 — 6	Geschiebemergel	1,0		
6 — 7	Grand (rein)	1,0		
7 — 28	Geschiebemergel, grau und regelrecht, bei 25—27^m schwach bräunlich gefärbt	21,0	Unteres Diluvium	Wasserstand bei 11,2^m Tiefe: 1,10^m 22,7 » » 1,5 »
28 — 29	Lehmiger grober Grand	1,0		Wasserstand bei 28,5^m Tiefe: 1,5^m
29 — 36	Grauer Geschiebemergel	7,0		Wasserstand bei 31,0^m Tiefe: 2,0^m 35,2 » » 3,0 » 36,2 » » 2,0 » 40,7 » » 3,0 »
36 — 39	Desgl. braun gefärbt	3,0		
39 — 46	Desgl. grau	7,0		
46 — 47	Brauner Geschiebemergel	1,0		Wasserstand bei 45^m Tiefe: 4,0^m 46 » » 3,5 » 47 » » 4,5 »
47 — 59	Hellgrauer, kalkfreier, fester Letten, entsprechend Kürassier-Kaserne 57,7 bis 67,4^m	12,0	Tertiäre Glaukonit-Formation	Wasserstand bei 48,7^m Tiefe: 4,0^m 49,7 » » 4,0 »

Tiefe in Metern	Gebirgsart nach Bestimmung des Dr. A. Jentzsch	Mächtigkeit in Metern	Formation	Bemerkungen
59 — 60	Festes Gestein, dem »Bonebed« der Kürassier-Kaserne und der Train-Kaserne gleichend	1,0	Ober-Senone Kreide	Dieselbe Probe enthält kalkhaltige glaukonitische Erde
60 — 62	Glaukonitische Erde, zum Theil kalkarm, zum Theil sehr kalkreich. Grünlichgrau, ziemlich dunkel	2,0		
62 — 75	Desgl. heller und feiner, daher als Mergelletten zu bezeichnen; mit Knollen harter Kreide bei 75^m	13.0		

Bohrung in der Feldartillerie-Kaserne im Haberberger Grunde zu Königsberg.

Siehe unter Tiefbohrungen Seite 368—371.

Die Handelssorten des Bernsteins.

Von Herrn **R. Klebs.**

Der Bernstein des Handels wird nach Art des Vorkommens und der Gewinnung in folgende fünf Sorten eingetheilt:

1. Seebernstein (kurz Seestein, gewöhnlich Schöpfstein genannt). Nach Stürmen an den Strand geworfen oder in der Nähe des Ufers mit den ihn umhüllenden Tangmassen gefischt und ausgelesen, bisweilen auch durch das sogenannte Stechen gewonnen.
2. Erdbernstein (kurz Erdstein, gewöhnlich Grabstein genannt). Jetzt nur bergmännisch aus der »Blauen Erde« oder ungesetzlich an Stellen, wo diese über das Niveau des Meeres tritt, durch Graben gewonnen.
3. Taucherbernstein (Taucherstein).
4. Baggerbernstein (Baggerstein), aus den alluvialen Ablagerungen der Haffe.
5. Erdstein, aus jüngern Schichten als die Blaue Erde gewonnen.

Der Seestein zeichnet sich durch eine dünne Verwitterungsschicht an der Oberfläche der Stücke aus. Namentlich an den höheren Stellen ist dieselbe so weit abgeschliffen, dass der Kern nur schwach dunkler geworden erscheint. Eine wirkliche Rinde ist nur stellenweise in den Vertiefungen erhalten, hier aber auch, wie überhaupt an dem ganzen Stück, nach dem Trocknen eigenthümlich durchsichtig, was seinen Grund in den immer zurückgebliebenen Spuren des Seesalzes hat, welches hygroskopisch ist und daher

einen gewissen Feuchtigkeitsgehalt bedingt, der den staubig zersetzten Bernstein, klar erscheinen lässt. Es giebt allerdings unter dem Seestein ganz vereinzelte Stücke, bei welchen die Rinde stärker ausgebildet ist; dieses sind solche, welche durch Abspülen der Uferberge in die See gelangen und bald darauf gewonnen werden. Doch sind auch bei diesem schon nach wenig Wellenschlägen die erhabenen Stellen abgeschliffen und daran die Stücke leicht als Seesteine kenntlich.

Der Bernstein aus der blauen Erde zeichnet sich durch eine gleichmässig über die ganze Oberfläche verbreitete Rinde aus, welche zwar nach der Farbe und physikalischen Beschaffenheit des Kerns sehr verschieden ist, aber trocken immer weisslich staubig erscheint und eine Schätzung des innern Steins oft gar nicht oder erst bei genauerer Untersuchung gestattet.

Beim Taucherstein waltet entschieden der Charakter des Seesteines vor. Doch bleiben Stücke vom Typus des Erdsteines der blauen Erde nicht ausgeschlossen, weil diese Schicht am Samländischen Strand im Meere ausstreicht und stellenweise den Untergrund bildet. Wo dieses der Fall ist, sind häufig Bernsteine frei gespült und werden dann von den Tauchern aufgelesen oder sonst auch durch Graben unter See durch sie gewonnen. Ein geübtes Auge erkennt allerdings leicht typische Stücke Tauchersteine unter eigentlichem Schöpfstein, doch ist dieser Unterschied kaufmännisch von geringem Werthe, da man nur in ganz seltenen Fällen gezwungen sein dürfte, den durch Taucher gewonnenen Bernstein zum gegrabenen zu legen, während er sonst immer zum Seestein gerechnet wird.

Der Baggerstein aus den alluvialen Ablagerungen der Haffe und namentlich des kurischen Haffs bei Schwarzort wird kaufmännisch ebenfalls vollständig dem Seestein gleich geachtet und begehrt.

Von dem Bernstein jüngerer Schichten ist derjenige, welcher sich in der grünen Mauer findet, im äusseren Aussehen identisch mit dem der blauen Erde; derjenige aus den höheren Tertiärschichten, namentlich aus den gestreiften Sanden, bildet nach der Rindenbeschaffenheit einen Uebergang zu dem des Diluviums.

Der diluviale Bernstein zeichnet sich durch eine dicke, äussere Verwitterungsschicht aus, welche leicht losplatzt und unter sich Vertiefungen zeigt, die flach trichterförmig in den oberflächlich röthlich nachgedunkelten, gesunden Bernsteinkern hineingehen. Falls die Rindenbildung nicht bereits das Innere ganz zerstört hat, was oft bei Stücken vorkommt, welche im trocknen Sandboden gelegen haben, ist diese Sorte äusserst geschätzt, da der Stein gesund und ohne Risse ist und sich durch besondere Zähigkeit und meist auch durch äusserst feine Farben auszeichnet. Man verwendet den diluvialen Bernstein sehr gerne zu feinen Schnitzereien.

Der geringen Menge wegen, welche von ihm an den öffentlichen Markt kommt, ist er jedoch von gar keiner oder nur sehr geringer Bedeutung für den Handel, denn, wenn es auch feststeht, dass verhältnissmässig grosse Bernsteinfunde bei Meliorationen, in Sand und Mergelgruben, beim Torfstechen u. s. w. gemacht werden, so wird die Mehrzahl dieser Stücke entweder zum Privatgebrauch des glücklichen Finder verarbeitet oder unter dem eigentlichen Werthe im Stillen verkauft.

Wir haben daher alle vorkommenden Bernsteine nur unter zwei Sorten einzureihen, welche allein für den Grosshandel von Bedeutung sind, unter den See- oder Schöpfstein und unter den Grabstein.

In den früheren Jahrhunderten beherrschte der Seestein allein den Weltmarkt, obwohl schon in den ältesten Zeiten Grabstein aus der Erde gewonnen wurde. Am 1. Mai 1585 erhielt beispielsweise ein Danziger Unternehmer vom Markgrafen George Friedrich die Erlaubniss, am Strande bei Lochstett Bernstein zu graben. Namentlich mehren sich diese Nachrichten im achtzehnten Jahrhundert. Es bestanden damals Gräbereien z. B. bei Gross-Kuhren, Klein-Kuhren, Rauschen, im Sensburger Kreise, bei Ortelsburg und Willenberg.

Doch war das hierbei gewonnene Bernsteinquantum ganz verschwindend klein gegen den Seestein.

Etwas verändert wurde dieses Verhältniss mit der Freigabe des Strandes an die Anwohner durch die Cabinetsordre Friedrich

Wilhelm III. vom 5. April 1836. In dem Pachtcontract, den dieselben mit der Regierung schlossen, war gleichzeitig das Graben mit einbegriffen. Es entstanden daher eine grosse Anzahl von Gräbereien, sogenannte Tagebauten, wie bei Georgenswalde, Rauschen, Sassau, Wangenkrug, Loppehnen, Nodems und anderen Ortschaften im Kreise Fischhausen u. s. w.

Von grossem Einfluss auf den Handel wurde der Grabstein, als die Regierung durch die Verfügung vom 1. Juni 1867 (mit späterem Aufschub bis September 1868) die Verpachtung der Uferberge vom Strand abtrennte und erstere allein an den Meistbietenden abgab. Hierdurch entwickelte sich die grossartige bergmännische Gewinnung des Bernsteins bei Palmnicken und Kraxtepellen im Samland, welche umgestaltend auf den ganzen Bernsteinhandel einwirkte.

Die ältesten Benennungen von Handelssorten des Bernsteins[1]) stammen von 1425 aus der Zeit des Hochmeisters Paul von Russdorf.

Hauskomthurstein, Salzstein — Stücke etwa über 5 Loth.

Gutstein, Königsbergsche Stein — 5—40 Stücke auf 1 Pfund.

Pfennigstein. Nach Hagen die damals am höchsten geschätzten knochigen Bernsteine.

Werkstein.

Seit 1785 wurden noch folgende Sorten gehandelt:

Grosses Sortiment: 3—4 Stücke auf 1 Pfund.

Kleines Sortiment: 4—7 Stücke auf 1 Pfund (enthält auch die heutige Brackwaare).

Grosser Tonnenstein: 5—8 Stück auf 1 Pfund.

Mittelstein oder Zehner: 10 Stück auf 1 Pfund.

Zwanziger: 20 Stück auf 1 Pfund.

[1]) Hagen: Geschichte der Verwaltung des Bernsteins in Preussen. Beiträge zur Kunde Preussens. Bd. 6. — Elditt, das Bernstein-Regal in Preussen. Altpreussische Monatsschrift 1868 u. s. w. — Thomas, Archiv für Landeskunde der Preussischen Monarchie. Band 1 und 2.

Dreissiger: 30 Stück auf 1 Pfund.

Firniss oder Fernitz: flächere, helle, klare Stücke unter 2 Quadratzoll.

Sandstein: weniger klare Stücke unter 1 Quadratzoll.

Schluck: unreine Stücke bis zu 2 Quadratzoll.

Daran schliesst sich das Sortiment, welches bis zu 1868 für den Handel mit Bernstein im Gebrauch war:

Sortiment: Stücke über 7 Loth, trübe gelb oder klar.

Zehner: Stücke von 4—7 Loth, Dreissiger: Stücke von 2—4 Loth, Bastard: Stücke von 1—2 Loth } trübe gelb.

Knochen.

Bastard Brack: grosse Stücke mit Sprüngen in trüb gelber Farbe.

Schlechter Brack: grosse flomige oder sehr dunkle Stücke mit Sprüngen.

Klar Rund: 20—40 Stücke auf 1 Pfund.

Klarer Brack: grosse klare, rissige Stücke.

Grundstein: 60—100 rundliche Stücke auf 1 Pfund.

Fliesen: flache Stücke, 100—150 auf 1 Pfund.

Knibbel: 100—300 auf 1 Pfund.

Grus: Gemisch kleiner Platten, Fliesen und Knibbel.

Schlauben.

Schwarzfirniss: Bernsteinstücke durch fremde Beimengungen schwarz gefärbt.

Gelbblank, Rothblank } ganz kleine Stücken, nur zu Lack u. s. w. geeignet.

Als Bezeichnungen für Bernsteinsorten finden sich noch:

Sandstein: ein Gemenge von Grundstein, Schlauben, Platten, Knibbel und kleinern Stücken.

Tschetschken: nicht als Bezeichnung für klar Rund, wie Eldith anführt, sondern nur flache Stücke von 1—2 Loth.

In diesen wenigen und zum Theil unzureichenden Sorten bewegte sich der ganze Handel mit Bernstein, und zwar in der

Weise, dass nach jeder günstigen Schöpfung Händler an den Ostseestrand reisten und dort in Pausch und Bogen die gesammelten Haufen erstanden. Erst beim Verkauf aus zweiter Hand wurde die obige Theilung des Rohmaterials in gesonderte Abtheilungen vorgenommen. Da nun eine so schnelle Schätzung und Beurtheilung grosser Haufen Seesteine wirklich gewissenhaft und nach dem richtigen Werthe gar nicht möglich war, wurde der ganze frühere Bernstein-Grosshandel mehr oder weniger nur ein reiner Speculationshandel. Einen besonders grossen Werth legte man darauf, dass die Stücke nicht zersprungen und die Oberfläche nicht verletzt war, damit dieselben den kleineren Fabrikanten ohne genauere Kenntniss der Farbennüance, überhaupt des Kerns nur nach Grösse und Gewicht abgegeben werden konnten. Es wurde daher auch Rohbernstein, in welchen frisch gebrochene oder beschabte Stücke, wenn auch nur zufällig hineingekommen waren, mit Misstrauen, als sei aus dieser Sorte bereits das Werthvollere ausgelesen, behandelt und geringer geschätzt. Ueberhaupt war diese ganze Einkaufsweise in erster Reihe auf Seestein und auf einen Bernstein berechnet, der mit Käschern (kleine Netze) gefischt war. Bei dieser Gewinnung wurde eine Rohwaare erzielt, bei welcher die kleineren Stücke ganz fehlten, da diese durch die Maschen fielen und später mit den Tangmassen an das Ufer geworfen, besonders ausgelesen und allein oder mit zufällig gesammelten, ganz unreinen, grösseren Stücken gemischt als sogenannter Sandstein sehr billig verkauft wurden.

Gerade das, was man bei der damaligen vorherrschenden Einkaufsweise von unsortirten Posten Rohwaare verlangte, unverletzte Stücke und Fehlen des sogenannten Sandsteins, konnte durch den Grabstein nicht erfüllt werden, weil durch diese Gewinnungsmethode eine Menge von Bruchstücken entstehen mussten. So vorsichtig man auch beim Abbau vorgeht, kommt es doch oft vor, dass der Bernstein durch die Werkzeuge getroffen wird und dadurch zersplittert. Bisweilen haftet auch die Blaue Erde, welche stellenweise sich durch grossen Thongehalt auszeichnet, sehr fest an der Oberfläche des Bernsteins und reisst beim Zerfallen die Stücke auseinander. Selbst das zu Tage geförderte Material wird, ehe

man es rein von anhängendem Sand erhält, noch vielfach zerbrochen. Die blaue Erde fällt aus den Waggons, in welchen sie aus dem Schacht gehoben wird, in hohe kastenförmige Behälter, aus welchen sie durch scharf wirkende Wasserstrahlen in lange Rinnen geschlämmt wird, in denen mit Kratzen die Brocken so lange in schnell fliessendem Wasser hin- und hergerollt werden, bis der Bernstein rein daliegt. Dabei entsteht natürlicher Weise auch viel Bruch. Setzte man sich im Grosshandel auch über die ansehnlichern Bruchstücke hinweg, so waren doch auch viele, sehr kleine Stücke entstanden, die dadurch noch mehr zur Geltung kamen, dass jetzt gar keine Aussonderung des sogenannten Sandsteins stattfand, weil Alles, was man in der blauen Erde fand, auch gesammelt und zusammen verkauft wurde. In Folge dessen liess sich die Grabwaare anfangs sehr schwer, ja bei der so intensiv betriebenen Ausbeute durch rationellen, grossartigen bergmännischen Betrieb schliesslich gar nicht mehr absetzen, da die Fabrikation eine geraume Zeit bedurfte, um sich dieser Ueberproduction anzupassen. Es trat Geschäftsstockung ein, und die in den geringeren Sorten angelegten zinslosen Kapitalien wirkten störend auf den ganzen Bernsteinhandel.

Aber auch der Kleinhandel machte zum Theil entschieden Front gegen den rohen Grabstein. Hier verhinderte die staubige Verwitterungsschicht die ohnehin schon schwierige Bestimmung nach Farbe und Reinheit des Kerns, was beim Seestein leichter möglich war. Die Fälle sind daher häufig, in welchen Grabstücke nach Grösse und Form als theuere, kernige Waare gekauft, bei Entfernung der Oberfläche sich durch eingeschlossene Erde, Mulm oder Schwefelkiesabsonderungen für den Naturhistoriker zwar interessant, für den Fabrikanten aber als vollständig werthlos erwiesen. Auch war es dem Consumenten unangenehm, den überflüssigen Ballast der Rinde, welcher ebenso hoch, wie der gute Stein bezahlt wurde, mitzukaufen, da er nie sicher war, wie tief die Verwitterungsschicht in den Kern hineinging, und welche Form dieser nach Entfernung derselben haben würde.

Wie die Rinde Verunreinigungen und Farbe verdeckte, so waren auch feine Risse im Grabstein schwerer sichtbar als im

Seestein, obwohl ersterer besonders reich daran ist. Letzteren haben die Wellen bereits auf natürliche Weise durch das Hin- und Herwerfen in den einzelnen Sprüngen gebrochen, so dass schliesslich nur kernige, wenn auch kleinere Stücke übrig geblieben sind. Endlich enthält der Grabstein oft sogenannten spröden Bernstein, Gedanit, beigemengt, welcher verarbeitet allerdings in Farbe und Glanz dem gewöhnlichen Bernstein, Succinit gleicht, aber schwer zu bohren ist, zu Schnitzereien überhaupt nicht verwendet werden kann und ein sehr zerbrechliches Fabrikat giebt. Weshalb der Seestein ärmer an Gedanit ist, dürfte darin seinen Grund haben, dass Letzterer den Wellen weniger Stand hielt und daher theils ganz zerrieben, theils sehr klein zerbrochen wurde.

Alle diese Einwendungen gegen den Erdstein, welche allerdings bei der damaligen Verkaufsweise zum Theil gerechtfertigt waren, machten sich sehr empfindlich bemerkbar. Je höher daher die Production stieg, desto grösser mussten die Anstrengungen und Schwierigkeiten werden, diesen Bernstein, allen Abneigungen entgegen, lohnend in den Handel zu bringen. Um dieses zu ermöglichen, musste aber das ganze damalige Handelsprincip vollständig verändert werden. In erster Reihe wurde es eine dringende Nothwendigkeit, dem reinen Speculationsgeschäft eine Grenze zu setzen und die Aufkäufer und damit die Zwischenhändler zwischen Producent und Fabrikant zu beseitigen. Sodann aber musste dem letzteren eine sichere feststehende Basis geschaffen werden, auf welcher er, unabhängig von zufällig glücklichen oder schlechten Gelegenheitskäufen, seine Conjunctur aufstellen konnte.

Die den Bernstein producirende Firma Stantien und Becker führte diese Aufgabe aus, indem sie die alte zur Massenfabrikation einzelner specieller Artikel ganz unzureichende Art der Bernstein-Sortirung veränderte, und eine neue, bis in die kleinsten Details durchgeführte und feststehende an deren Stelle setzte. Dadurch wurden Handelssorten gebildet, welche gegenwärtig den Weltmarkt beherrschen und überall anerkannt und eingeführt sind.

Ehe die eigentliche Sortirung beginnt, wird der gegrabene Stein durch Entfernung der Rinde so zubereitet, dass man genau

sein Inneres erkennen und beurtheilen kann. Man hat hierzu den natürlichen Schleifungsprocess durch das Seewasser nachgemacht, indem der rohe Stein in grosse Fässer mit Wasser geschüttet wird, in welchen besenförmige Bündel aus gespaltenem Rohr durch eine Welle hin und her bewegt werden. Diese Besen befreien ihn vollständig von der anhängenden blauen Erde und der lockeren Rinde. Sodann gelangt der Bernstein in horizontal rotirende Behälter, in denen sich Wasser und scharfer Sand befindet. Hier wird durch die Reibung die letzte Rinde entfernt und dem Grabstein dieselbe klare Oberfläche zu Theil, welche die Vortheile des Seesteins bedingt. Damit ist für den Handel der Unterschied von See- und Grabstein geschwunden.

So vorbereitet gelangt der Bernstein in die Sortirungssäle, woselbst durch Siebe die ganz kleinen Stücke entfernt und darauf sowohl diese, als auch das übrig bleibende »Grösste« mit den Händen in die nachstehenden Handelssorten geschieden werden. Hierbei wird sämmtlicher Bernstein, welcher durch fremde Beimischungen unrein ist, besonders separirt, um späterhin so behackt zu werden, dass gesunde reine Stücke übrig bleiben, welche sich dann den betreffenden Sorten zutheilen lassen.

Für einzelne grössere noch nicht fertig aussortirte Abtheilungen, die zur bessern Theilung des Rohmaterials gemacht worden, sind die Ausdrücke Oliven und Grus gebräuchlich. Oliven, nicht zu verwechseln mit den weiter unten genannten, enthalten in sich die Fliesen $2^1/_2$—6, Rund 1, Grundstein und Platten 1—4. Grus besteht aus Schlauben, Grundstein, Knibbel, Fliesen 6, Platten $3^1/_2$ bis 4, kleine Platten.

Die gesammten Handelssorten des Bernstein lassen sich ihrer Grösse und Form und der davon abhängenden Verwendung in vier Hauptsorten eintheilen[1]):

[1]) Im Bernsteinhandel ist ausserdem noch eine Anzahl von Ausdrücken gebräuchlich, welche für die verschiedenen Varietäten des Bernsteins angewendet werden. Man unterscheidet zunächst Schlauben und massiven Stein. Erstere zeichnen sich durch ihre schalige Structur aus, welche darauf zurückzuführen ist, dass nach der schnellen, oberflächlichen Erhärtung eines Harzergusses, der folgende nicht mehr mit ihm zusammenfliessen konnte, sondern nur verhältniss-

1. Die flachen Bernsteinsorten.

Unter den flachen Bernsteinen sind die sogenannten Fliesen die werthvollsten Handelssorten. Man bezeichnet damit Stücke gesunden Bernsteins, welche mindestens 75 Millimeter Dicke, 75 Millimeter Breite und 25 Centimeter Länge haben. Je nach der Grösse dieser Dimensionen, welche annähernd dieser Proportion entsprechen, steigen sie im Preis.

Am meisten geschätzt werden die Fliesen, deren Flächen möglichst parallel zu einander verlaufen, während man einseitig stark gerundete Stücke zwar im Grosshandel den Fliesen zulegt, im Kleinhandel aber weniger wünscht und nur in ganz speciellen

---

mässig lose an ihm haften blieb. Dadurch entstanden meist zapfenförmige Stücke, welche in der Flussrichtung äusserst leicht zerspringen. Mischten sich dagegen die Flüsse durcheinander, so entstand der massive Stein. Während die Schlauben stets klar sind (Stücke, bei welchen einzelne Lamellen trüben Bernsteins mit klarem wechseln, kommen sehr selten vor), findet sich der massive Stein sowohl klar als auch trübe.

Man unterscheidet bei »Klar« Nuancen von wasserhell bis rothgelb (rothblank genannt); bei Trübe den Bastard, Halbbastard, den knochigen und schaumigen Bernstein.

Der Bastard zeichnet sich durch grosse Politurfähigkeit aus und führt, je nachdem die Trübungen das ganze Stück durchsetzen oder nicht, verschiedene Bezeichnungen. Ein durchweg trüber Bernstein ist der eigentliche Bastard: sind durch die klare Grundmasse die Trübungen in gesättigter Färbung wolkig vertheilt, führt das Stück den Namen wolkiger Bastard; lösen die Trübungen sich zu feinen staubartigen Zeichnungen auf, heisst die Sorte flomig. Eine weitere Theilung des Bastard findet nach der Färbung statt, die rein weisse bis grünlichgelbe Nuance nennt man perlfarbig (die helleren Sorten hiervon heissen im Handel blauer Bernstein); die gelbe Färbung bezeichnet man mit hell-, die bräunlichgelbe mit dunkelkumstfarbig (von Kumst oder älter Kumbst gleich Kohl).

Halbbastard bildet den Uebergang zwischen Bastard und Knochen.

Der knochige Bernstein ist undurchsichtig, weicher als der vorhergenannte, steht diesem an Politurfähigkeit nach, und besitzt, wie der Name es andeutet, ein knochen- oder elfenbeinähnliches Aussehen: seine Farbe variirt von weiss bis braun. Buntknochig sind Mischungen von knochigem Bernstein mit Klar und Bastard.

Der schaumige Bernstein ist undurchsichtig, sehr weich, nicht mehr politurfähig und reich an Abscheidungen von Schwefelkies in Krystallen.

Fällen zu Kunstschnitzereien en relief verlangt. Dieser Verbrauch ist jedoch ihrer beschränkten Ausdehnung wegen ohne Bedeutung, da überwiegend die meisten Fliesen zur Cigarrenspitzenfabrikation verwendet werden. Es sind daher auch Stücke, welche sich vornehmlich hierzu eignen und durch hervorragende Färbung auszeichnen, sehr geschätzt und als theuerste Waare in besonderen Handelssorten von den anderen gewöhnlichen Fliesen abgezweigt. Man nennt sie Arbeitsstein-Bastardfliesen und unterscheidet nach der Grösse:

1. Arbeitsstein-Bastardfliesen No. 1.

Solche Stücke, von welchen 10—12 ein Kilogramm wiegen.

2. Arbeitsstein-Bastardfliesen No. 2.

30 Stücke auf ein Kilogramm.

3. Arbeitsstein-Bastardfliesen No. 3.

60 Stücke auf ein Kilogramm.

4. Arbeitsstein-Bastardfliesen No. 4.

100 Stücke auf ein Kilogramm.

5. Arbeitsstein-Bastardfliesen No. 5.

170 Stücke auf ein Kilogramm.

Parallel diesen Sorten laufen die gewöhnlichen Fliesen, deren Gestalt nicht so besonders hervorragend ist. Bei ihnen werden im Grosshandel keine Unterschiede zwischen Bastard, Flomig und Klar gemacht, sondern nur die knochigen Bastarde ausgelesen.

Man unterscheidet zehn Fliesensorten:

1.	Fliesen No. 0	2—3	Stücke	auf	1	Kilogramm.
2.	Fliesen No. 1	10—12	»	»	1	»
3.	Fliesen No. $1^1/_4$	18—20	»	»	1	»
4.	Fliesen No. 2	30	»	»	1	»
5.	Fliesen No. $2^1/_2$	40	»	»	1	»
6.	Fliesen No. 3	60	»	»	1	»
7.	Fliesen No. 4	100	»	»	1	»
8.	Fliesen No. 5	170	»	»	1	»
9.	Fliesen No. 6	260	»	»	1	»
10.	Fliesen No. 7	360	»	»	1	»

Bernsteinstücke, welche zu Fliesen No. 0 gezählt werden, kommen so vereinzelt vor, dass sie kaum als Handelssorten vor-

handen sind, sondern mit noch grösseren Stücken zu ganz besonderen Zwecken einzeln verkauft werden. Unter den Fliesen No. 1 und $1^1/_4$ sind ganz vorwiegend Bastard und Flomig vertreten, während Klar in No. 2 sich vereinzelt und erst in No. 3 u. s. w. häufiger vorfindet. Grosse klare Steine werden daher auch besonders geschätzt und bilden, zu Spitzen verarbeitet, eine sehr begehrte Waare für Holland.

Aus den Fliesen werden vornehmlich Spitzen und Ansatzspitzen hergestellt; da man zu den letzteren auch die Platten verwendet, so werde ich auf diesen Industriezweig erst weiter unten näher eingehen.

Die Spitzen aus Fliesen No. 1 bis 3 stellt in erster Reihe Wien her, welches gegenwärtig den Welthandel in diesem Artikel beherrscht und im Grossen nach Schweden, Norwegen, Italien und die Türkei exportirt. In Wien begann eine nennenswerthe Fabrikation 1824, welche 1851 anfing, der in Constantinopel damals noch sehr bedeutenden Concurrenz zu bieten und sie anfangs der sechsziger so lahm zu legen, dass gegenwärtig Constantinopel so gut wie ganz aufgehört hat, den eigenen Consum herzustellen. Entschieden herrschend war Wien in Russland, dessen eigene alte Fabrikation in Petersburg und Moskau durch Wiener Import unterdrückt wurde. In den letzten Jahren aber haben Deutschland und eine deutsche Fabrik, welche bis vor kurzem in Moskau war und gegenwärtig nach Polangen verlegt ist, einen grossen Theil dieses Handels an sich gerissen.

In Deutschland concurrirt Wien mit einzelnen Städten wie Nürnberg, Königsberg, Worms, Stolp, Danzig, deren Production jedoch in diesen Spitzen verhältnissmässig klein ist. In neuester Zeit hat auch Frankreich, woselbst seit 1852 in Paris eine eigene Spitzenfabrikation erblüht ist, diesen Artikel auf den deutschen Markt gebracht.

Von Deutschland, namentlich Nürnberg, und von Frankreich wird auch England, Australien und Süd-Amerika versorgt.

In Nord-Amerika besteht eine selbstständige Fabrik, welche jedoch bis jetzt nur für die Vereinigten Staaten produciren konnte, da die anderen Länder Amerikas wegen des hohen Einfuhrzolles

auf eine Waare, welche bereits durch den Zoll auf das Rohmaterial vertheuert war, billiger direct von Europa beziehen konnten. Erst in neuester Zeit hat New-York Handelsverbindungen mit Canada, Cuba und Brasilien angeknüpft.

Den Fliesen ähnlich an Gestalt, nur nicht so dick, sind die Platten, welche auch nach der Grösse verkauft werden, ohne dass vorher eine besondere Sortirung nach der Farbe stattfindet. Man unterscheidet sieben verschiedene Handelssorten:

1. Platten No. 0, deren Oberfläche 40 bis 60 Quadratcentimeter beträgt.
2. Platten No. 1, 13 bis 26 Quadratcentimeter; von dieser Sorte wiegen circa 50 Stücke ein Kilogramm.
3. Platten No. 2, 80 Stücke auf 1 Kilogramm.
4. Platten No. 3, 170 » » »
5. Platten No. $3^1/_2$, 260 » » »
6. Platten No. 4, 350 » » »
7. Ganz schmale Platten; sie werden unter dem Namen Polanger Platten gehandelt und sind noch kleiner als Platten No. 4.

Die Platten bilden eine Handelswaare, welche in früherer Zeit wenig geachtet und bezahlt wurde. Erst zu Anfang des vorigen Jahrhunderts sind sie die Ursache zu einer ganz besonderen Industrie geworden. In Danzig war der Zunftzwang so stark, dass es dem Meister, welcher sich nicht ins Bernsteinarbeiter-Gewerk eingekauft hatte, weder gestattet war in der Stadt zu wohnen, noch die besseren Bernsteinsorten zu beziehen und zu verarbeiten. Nur die Platten und andere kleine Stücke waren frei, und wurden in den Vorstädten Danzigs in der Weise verwerthet, dass man sie schliff und mit ihnen Meubel, Kästen, selbst Wände belegte. Diese Industrie hat sich vereinzelt, man könnte fast sagen als Spielerei, bis jetzt erhalten, indem man die Platten spaltet und beispielsweise zum Fourniren von Schachbrettern u. s. w. benutzt. Von Bedeutung für den Grosshandel ist diese Technik jetzt nicht mehr.

Gegenwärtig wird eine ansehnliche Menge der kleinsten Platten in Klar einerseits und in Bastard, Flomig und Knochig

andererseits sortirt und aus ihnen die sogenannten Manellen hergestellt. Es sind dieses flach polirte Scheiben, in deren Mitte eine halbe Perle, bei einer Bastard-Manelle aus Klar und umgekehrt aufgekittet wird, deren Unterseite durch eingravirte Blumen verziert ist; oft wird unter der Perle zur Erhöhung des Glanzes eine Zinnfolie untergesetzt. Die Manellen benutzt man zu Mittelstücken für Colliers und namentlich Armbänder, welche letztere in Persien, Armenien und der Türkei ein grosses und lohnendes Absatzgebiet finden. Persien sucht namentlich die klaren Arbeiten.

Da zu diesen Manellen nur ganz gesunder Bernstein verlangt wird, sortirt man vor dem Schleifen die klaren Stücke, welche leichte Sprünge haben, besonders aus, dreht sie rund, durchbohrt und versieht sie an den schmalen Seiten mit Brillantschliff. Diese später aufgereihten, flachen Perlen führen im Handel den Namen Pferdecorallen und werden namentlich in den russischen Gouvernements Tschernigow, Kursk, Woronesch gehandelt, durch Kijew und Byelgorod verbreitet und namentlich in der Nähe der Klöster durch die Bauern gekauft, welche sie ihren Heiligen darbringen.

Aus den kleinen Platten stellt man ferner die Kreuze zu den katholischen, und soweit es die Dicke gestattet, die sogenannten Glocken zu den muhamedanischen Rosenkränzen (Tesbih) her, auf welche ich bei der Perlfabrikation näher eingehen werde.

Die Hauptmasse der Platten verbraucht jedoch die Cigarrenspitzenfabrikation. Es werden aus Fliesen No. 4, 5, 6 und aus Platten No. 0 — $3^1/_2$ in erster Reihe Ansatzspitzen zu Holz, Meerschaum und Jet hergestellt. Hier sind es natürlich dieselben Fabriken, wie bei den grösseren Fliesen und dieselben Handelsverhältnisse, welche sich dort geltend machen. Obenan steht wiederum Wien, welches zu Bernsteinansätzen ausser dem Meerschaum früher ein Wurzelholz (racine de bruyère), jetzt das australische Veilchenholz (Bois Violet) zur Massenerzeugung von Spitzen verarbeitet und davon jährlich

nach	Schweden	und Norwegen	für	15 000	Gulden,
»	Italien	»	»	15 000	»
»	Russland	»	»	20 000	»
»	Deutschland	»	»	12 000	»

exportirt und in Oesterreich für 30000 Gulden absetzt. Die weiteren Handelsbeziehungen Wiens in dieser Richtung entziehen sich meiner Kenntniss.

Aber auch Deutschland nimmt eine hervorragende Stellung in der Brüyère-Pfeifenfabrikation ein, und ist es namentlich Nürnberg, dessen zwei Fabriken allein jährlich für 900 000 Mark fertige Waare nach England, Amerika, Canada und Australien exportiren und zur Herstellung circa 240 Arbeiter brauchen, von denen 90 nur mit dem Bernstein beschäftigt sind. Auch wäre an dieser Stelle Ruhla zu erwähnen, dessen Bernsteinverbrauch jedoch nur sehr klein ist und kaum eine Höhe von 12 Centner jährlich erreichen dürfte.

Auch Paris ist bedeutend für diesen Industriezweig. Die näheren Daten über die Grösse und Art der Fabrikation daselbst bringt ein Artikel von T. Marie: »La Fabrication de la pipe en France« (Le Panthéon de l'industrie. 9. Année No. 404, 14. Janvier 1883, Paris).

Russland bezieht seinen Bedarf von Moskau durch die Fabrikation in Polangen und die Messen in Odessa und Nischnei-Nowgorod, welche letzteren im Verein mit den Häfen des Mittelmeeres Triest und Genua auch den Orient versorgen.

Für Amerika ist die Fabrikation in New-York von Bedeutung.

Ausser Ansatzspitzen werden an allen genannten Fabrikationsorten auch Einsteckspitzen für Cigaretten gedreht und hierzu die dünnsten Platten verarbeitet.

Aus Platten No. 4 stellt man im Grossen runde Scheiben her, welche, bei der einmal vorhandenen Vorliebe für Bernstein, da angewendet werden, wo grössere Stücke zu theuer sind, indem man einen solchen Ring zwischen dem Brenner und der eigentlichen Spitze einfügt. Oft benutzt man dieses nur zur Decoration bei den Arbeiten, welche aus fälschlich l'ambre noir genanntem Jet hergestellt werden. Vielleicht geschieht es auch, um dem Consumenten den ambre noir glaubwürdiger erscheinen zu lassen, bei vorhandenem ambre jaune.

Während man bei den kleineren Platten gar nicht, bei den grösseren auch nur beschränkt, die knochigen Varietäten des Bernsteins besonders abscheidet, wird diese Trennung bei den Fliesen sehr genau durchgeführt und aus den knochigen Fliesen vier besondere Handelssorten gebildet:

1. Grosse Knochen, etwa 6 Stücke auf ein Kilogr.,
2. Feine Knochen, noch zu Spitzen verwendbar,
3. Flache Mittelknochen,
4. Flache Knochen.

Die beiden letzteren bilden bereits Uebergänge zu den grösseren Platten oder sind als Gemenge knochiger Platten und Fliesen aufzufassen.

Diese vier gebräuchlichen Handelssorten knochiger Bernstein-Varietäten werden auch zu Spitzen verarbeitet, welche niedriger im Preise stehen als die ihnen entsprechenden Stücke aus Bastard. Mit besonderer Vorliebe verfertigt man aus ihnen grössere Ansätze zu nielirten, angeblich im Kaukasus hergestellten Silberspitzen, welche namentlich in Polangen und in Schitonicz (Gouvernement Wolyncen) hergestellt und in Russland verbraucht werden.

2. Die mittleren Bernsteinsorten.

Während die bereits aufgezählten 26 Handelssorten vorwiegend das Material zur Spitzenfabrikation liefern, stehen diesen eine ganze Suite anderer gegenüber, welche zur Herstellung der Perlen verwendet werden. In der Mitte zwischen beiden stehen die mittleren Bernsteinsorten, welche als Rohmaterial bald zu dem einen, bald zu dem andern Industriezweige zu rechnen sind. Hierher gehören die Schlauben.

Die Schlauben sind eigentlich nicht als besondere Handelssorten im Sinne der bisher genannten aufzufassen, da für ihre Abtrennung von dem andern Bernstein in erster Reihe ihre innere Structur und nicht ihre Gestalt entscheidend ist. Sie werden daher zwar als:

1. Grosse feine Schlauben,
2. Unsortirte Schlauben

im Rohzustande in den Handel gebracht, jedoch meistentheils vorher zerhackt und nach Reinheit, Grösse und Form den Platten zur Spitzenfabrikation oder dem zu Perlen geeigneten Material und eventuell den besseren und geringeren Firnissen zugemischt.

Abgesehen von den durch Einschlüsse ausgezeichneten Schlauben, deren Handelswerth weniger vom Bernstein, noch vom wissenschaftlichen Interesse, sondern mehr von der Grösse und Deutlichkeit des Inclusums abhängig ist, da bis zu den letzten Decennien und vereinzelt auch noch jetzt Schnüre und Armbänder hergestellt wurden, in deren einzelnen Perlen schöne Insekten vorhanden sein müssen, werden die Schlauben als solche wenig verarbeitet. In neuester Zeit hat sich allerdings eine ziemlich lohnende Industrie entwickelt, die Fabrikation der Naturspitzen, zu welchen man die Schlauben von der Rinde befreit, nach den Formen der rohen Stücke polirt, durchbohrt und mit Brenner versehen in den Handel bringt.

Nächst den Schlauben muss hierher auch der sogenannte Brack gerechnet werden. Mit Brack bezeichnet man grössere Bernsteinstücke, welche im Innern rissig und blasig sind, oder von fremden Beimengungen so durchzogen werden, dass einzelne Theile noch einen gesunden Stein abgeben würden. Brack wird daher nur auf Speculation gekauft, falls man nicht billige, grosse Bernsteinstücke zu Untersätzen oder zur Herstellung von Bernsteinfelsen für Nippsachen braucht.

Im Handel kommt Brack in zwei Sorten vor:

1. Gross Brack, enthält die reinsten Stücke,
2. Ordinair Brack.

Gross Brack wird zu Spitzen und Perlen verarbeitet.

Eine dritte Suite dieser Uebergangssorten bilden der »Gedanit«, im Handel nur als »spröder Bernstein« bekannt.

Man unterscheidet:

1. Sprödes No. 1, 24 Stücke auf 1 Kilogramm,
2. Flaches Sprödes, 70 Stücke auf 1 Kilogramm,
3. Rundes Sprödes.

Während No. 1 und 2 ganz so wie die Fliesen verarbeitet werden, gehört No. 3 bereits zur Perlfabrikation und wird in drei

Sorten eingetheilt, welche nach Grösse und Stückzahl genau mit den weiter unten aufgeführten »Bastard Rund u. s. w.« übereinstimmen.

Nur ganz vereinzelt zur Spitzenfabrikation wird der sogenannte Bodenstein verarbeitet. Man versteht unter dieser Bezeichnung grosse rundliche Stücke Bernstein von beliebiger Farbe. Im Handel kommt vor:

1. Feiner Bodenstein, 10 Stück auf 1 Kilogramm,
2. Ordinärer Bodenstein, 14 bis 16 Stücke auf 1 Kilogramm.

Wien verfertigt aus dem feinen Bodenstein zu türkischen Wasserpfeifen besonders grosse Mundstücke, Saugkolben genannt, welche von Wien nach Constantinopel exportirt und dort meist noch mit Gold und Türkisen verziert werden.

Aus dem Bodenstein werden bisweilen die klaren und flomigen Varietäten als besondere dritte Handelssorte ausgelesen und ausserdem noch eine vierte aus den kleinsten Stücken hergestellt. Sie führen den Namen Bockelsteine:

3. Grosser Bockelstein, klar, 18 Stücke auf 1 Kilogramm,
4. Kleiner Bockelstein, 28 Stücke auf 1 Kilogramm.

Der Bockelstein bildete längere Zeit eine begehrte Handelswaare. Aus ihm stellte man bis 5 Centimeter lange und bis 2 Centimeter im Durchmesser haltende Cylinder mit etwas grösserer Basis her, welche von einzelnen Stämmen der Eingeborenen Central-Afrikas und Süd-Amerikas mit Vorliebe eingetauscht wurden. Dort bildeten dieselben einen Schmuck, der sehr gerne getragen wurde, indem man die Cylinder in die durchbohrten Ohrlappen steckte.

Als dieser Absatz stockte, wurde versucht, aus dem Bockelstein und namentlich aus dem flomigen, da der klare zu anderen Zwecken sehr geschätzt war, und dazu weit vortheilhafter verwerthet werden konnte, Knöpfe für feinere Stöcke u. s. w. herzustellen, und diese bereits aus der Mode gekommene alte Industrie wieder aufzufrischen. Doch schlug dieses fehl, und findet jetzt der Bockelstein, sowie der Bodenstein überhaupt, am meisten Verwendung zur Herstellung von Perlen.

3. Die runden Bernsteinsorten.

Ich habe im Vorstehenden in so fern eine Gleichmässigkeit möglichst zu beobachten gesucht, als ich nach jeder Gruppe nahe zusammengehöriger Handelssorten auf die Verwendung derselben näher einging. Es war dieses dort einigermassen möglich, da jedes Stück selbstständig ein Fabrikat liefert, während bei den runden Bernsteinsorten erst eine Anzahl, meist aus verschiedenen Handelssorten entstandenen Stücke, zur Fertigstellung eines Artikels nothwendig sind.

Bevor ich daher auf die Verwendung näher eingehen kann, müssen die verschiedenen Handelssorten erst aufgezählt werden.

Am theuersten sind die runden Bastardstücke:

1. Bastard-Rund No. 1, 50 Stücke auf 1 Kilogramm,
2. Bastard-Rund No. 2, 100 » » »
3. Bastard-Rund No. 3, 170 » » »
4. Bastard-Grundstein, 320 » » » .

Man legt besonderen Werth darauf, dass die Bastardfarbe rein sei und weder ins Flomige noch ins Knochige übergeht. Die Stücke letzterer Art werden besonders übergelesen. Da aber die flomigen Varietäten für sich allein zur Perlfabrikation und wohl überhaupt unverkäuflich wären, wird die Praxis angewandt, dass man mehr Flomiges als Klares dem Bastard-Rund, und diejenigen Stücke, bei welchen umgekehrt Klar gegen Flomig vorwaltet, dem Klar-Rund zulegt.

In demselben Verhältniss wie Bastard-Rund wird das Klar-Rund in 4 Handelssorten eingetheilt, ihm werden auch die gesunden Schlauben, deren Gestalt mit seinen Nummern übereinstimmt oder durch Behacken übereinstimmend gemacht ist, zugesetzt.

Da in gleicher Weise auch der knochige Bernstein aussortirt wird, nur dass bei ihm der Grundstein fortfällt, so erhält man von Rund im ganzen 11 Handelssorten.

Kleinere Stücke als Grundstein und kleinere als knochig Rund No. 3, welche aber noch zur Perlfabrikation verwendbar

sind, bezeichnet man mit Knibbel und unterscheidet 6 Knibbelsorten:

1. Bastard-Knibbel No. 1, 600 Stücke auf 1 Kilogramm,
2. Bastard-Knibbel Ne. 2, 860 » » »
3. Bastard-Knibbel No. 3, 1600 » » » .

Uebereinstimmend hiermit wird auch der Klar-Knibbel eingetheilt, dem ebenso, wie bei Klar-Rund die besseren Schlauben zugesetzt sind. Knochige Knibbel sind meines Wissens nicht im Gebrauch; da sie kaum zu Perlen verwendbar sind, bilden sie mit dem knochigen Firniss eine Handelssorte.

Unter den Perlen, welche zum Grosshandel hergestellt werden, muss man sechs verschiedene Typen unterscheiden:

1. Oliven. Längliche Perlen, deren Längsschnitt der Form einer Ellipse entspringt.

2. Zotten. Cylinderförmige, nach den zur Längsaxe senkrecht abgeschnittenen Enden schwach zugerundete Perlen.

3. Grecken. In der Form der Zotten, nur kürzer.

4. Eigentliche Perlen. Rund und kugelförmig.

Man nennt in der Technik solche Perlen, welche an beiden Enden nicht rund, sondern flach abgedreht sind, wodurch die Schnur ein reicheres, volleres Ansehen erhält, »falsch gearbeitet«. Von diesem Gesichtspunkte aus sind die Zotten falsch gearbeitete Oliven und die Grecken falsch gearbeitete Perlen.

5. Geschliffene Perlen. Woran sich

6. die sogenannten Pferdekorallen, die bereits bei den Platten erwähnt wurden, anschliessen würden.

Am höchsten geschätzt werden unter den Perlen die Bastard-Varietäten; Bastard-Oliven, sowie Bastard-Perlen bilden daher den werthvollsten Exportartikel. Je nach der Grösse und Feinheit der Farbe schwankt der Preis pro Kilogramm

für Bastard-Oliven von 50—500 Mark;
für Bastard-Perlen von 72—300 Mark.

Die Hauptplätze zum Handel nach dem Westen und Süden mit feinster Qualität sind in erster Reihe London und Marseille, nach welchen Bordeaux und Hamburg zu nennen wären. London ver-

sorgt Westindien und Amerika, Marseille den Westen Afrika's, namentlich die Gebiete des Senegal und Gambia.

Für geringere Quantitäten ist Livorno von grösserer Bedeutung und nächst diesem Hafen wiederum Marseille. Das Absatzgebiet von hier aus ist Nord- und Central-Afrika und bewegt sich der Handel namentlich über Bona und Ora.

Nach den Hafenplätzen bezeichnet man allgemein im Handel sowohl die fertige als auch rohe, feinste Bastardwaaren mit Bastard anglais, die ordinäre mit Bastard de Livourne.

Die Fabrikation dieser Bastard-Oliven und Perlen für den Export nach dem Westen und Süden, sowie die Versorgung des europäischen Marktes mit Ausnahme von Russland, wird in Danzig und Stolp betrieben. Früher gingen von diesen Orten bedeutende Mengen besserer Oliven über Triest nach der Levante, doch sind sie jetzt durch Moskau aus den dortigen Verbindungen mehr verdrängt worden.

Den Osten beherrscht namentlich Moskau durch die Fabrikation in Polangen, und die Messen in Odessa und Nischnei-Nowgorod.

In neuester Zeit hat sich dort die Fabrikation der Oliven etwas zu Gunsten der Zotten verringert, weil dadurch eine Ersparniss an Rohmaterial, mithin eine Erhöhung des Ausbeutegewichtes erzielt wurde.

Die feinsten Oliven consumirt Constantinopel; besonders grosse, feine Zotten werden nach Sibirien exportirt. Etwas kleinere Zotten verbrauchen Persien, Armenien und die Gebiete des Kaukasus. Persien begehrt besonders besseren Bastard, nach Armenien gehen die mehr flomigen Sorten und nach dem Kaukasus die ordinäre Waare (sogenannte Brackwaare). Die noch kleineren Zotten werden Pfund-Zotten genannt. Man schnürt sie zu 100 Stück (99 kleine und eine grössere), und bringt sie, nachdem die Enden mit rothen Wollbüscheln versehen sind, in den Handel. Sie werden als Zählschnüre beim Hersagen von Gebeten bei den Muhamedanern gebraucht und namentlich um Mekka abgesetzt. Das russische Pfund, auf welches 20—25 solcher Schnüre gehen, kostet 5—8 Rubel. Fehlen die rothen Büschel und die eine

grössere Perle den Schnüren, so nennt man diese Schnüre Beizen und benutzt sie vielfach in Persien als Schmuck. In Persien ist überhaupt der Consum an Zotten aller Nummern sehr gross, weil dort die Leichen vielfach, mit Bernstein geschmückt, beerdigt werden. Seit April 1883 haben übrigens Stantien und Becker eine Filiale ihres Moskauer Geschäftes nach Teheran vorgeschoben.

Ausser Bastard-Zotten werden auch klare hergestellt, aber im Ganzen weniger gehandelt. Die Hauptmasse feiner klarer Schnüre dieser Art verbraucht Kasan, zum Arm-, Hals- und Haarschmuck der tartarischen Frauen. Nächstdem wird für die russischen Klöster und von China, dessen Verbrauch gegenwärtig allerdings etwas abgenommen hat, eine ansehnliche Menge grosser, klarer Zotten bezogen.

Der Grund, weshalb China seit einer Reihe von Jahren weniger fertige Waare von Europa bezieht, als früher, liegt in der Entwickelung einer eigenen Fakrikation. Den Versuch, dort Rohwaaren in grösseren Posten zu importiren, machten Stantien und Becker vor 12 Jahren, indem sie auf gut Glück für 10000 Mark meist runde Steine hinschickten. Der erste Schritt gelang, es entwickelte sich daraus eine chinesische Industrie, deren besserer und schlechterer Stand ungünstig, respective günstig auf den europäischen Markt mit fertiger Waare einwirkt. Der gegenwärtige Consum Chinas in rohem Bernstein beträgt jährlich für 150000 bis 200000 Mark. Der geschätzteste Artikel sind die Mandarinenketten, Schnüre grosser, runder Perlen, welche aus Klar-Rund No. 1 hergestellt werden.

Eine Hauptindustrie ist die Herstellung der klaren, geschliffenen Perlen. Sie war es, welche einst die zahlreichen und wohlhabenden Gewerke in Danzig, Königsberg, Stolp, Elbing, Lübeck und auf Rügen ins Leben rief. Zum Theil hat dieser Zweig der Bernsteinverarbeitung längst aufgehört, aber doch blüht derselbe wenigstens noch in einzelnen Städten.

Man nennt die grossen (der Durchmesser dieser Perlen beträgt bis 5 Centimeter), namentlich aus Schlauben hergestellten, in Facetten zugeschliffenen Perlen »geschliffenes Ordinär-Klar« oder »ordinäre Korallen« und unterscheidet, je nach-

dem 1, 2, 3, 4 u. s. w. fertiger Schnüre ein Pfund wiegen, 1er, 2ter, 3ter, 4ter u. s. w.

Von Fabrikationsorten sind gegenwärtig nur Stolp, Danzig, Polangen und Worms, namentlich die drei ersteren, von Bedeutung.

Die Häfen und Handelswege nach dem Westen und Süden sind dieselben, wie für die Oliven. Danzig, Stolp und Worms versorgen mit den feineren Qualitäten West-Afrika, mit den geringeren und schlechtesten den Norden und das Innere dieses Welttheils. Die Preise dieser afrikanischen Korallen stellen sich auf:

18 — 300 Mark pro Kilogramm.

Kleine, sehr feine, geschliffene Perlen exportirt Danzig viel nach Frankreich und Amerika, und gerade gegenwärtig ist dieses Geschäft stark in Blüthe.

Auch für diese Industrie und die Verbreitung ihrer Erzeugnisse im Osten ist Polangen und Moskau von grosser Bedeutung. Die besten Sorten werden in Russland um Moskau und Kiew stark gekauft, und ist es dort vielfach Sitte, dass die Ammen mehrere Schnüre grosser ordinärer Korallen tragen. Die Armenier vermitteln von Moskau aus den Handel mit ordinär Klar, 1.—5., nach Arabien, Aegypten, Nubien, Abessinien, Madagaskar und Ostindien.

Kleine gedrehte Perlen und Grecken sind eigentlich überall im Gebrauch, wie es ewig die wechselnde Mode vorschreibt, aber nirgend so von Bedeutung, dass sie für bestimmte Gegenden charakteristisch, oder auch auf den Grosshandel von besonderem Einfluss wären. Hervorzuheben ist, dass Persien und Afrika viel grosse, klare Grecken bezieht, deren mittlerer Durchmesser etwa 10 Millimeter beträgt und die in Crottingen (Kreis Kowno) hergestellt werden. Bastard-Grecken werden als Armbänder, bestehend aus drei Schnüren, die durch ein flaches Schloss vereinigt und mit rothem Büschel versehen sind, stark nach Teheran exportirt und im Werthe von 6 — 24 Rubel pro Pfund verkauft. Gelegentlich der Grecken muss ich nochmals auf die muhamedanischen Rosenkränze zurückkommen, da deren Verbrauch ziemlich bedeutend ist. Dieselben bestehen aus einer Schnur von 3 × 33 Perlen oder Grecken, welche durch zwei glockenförmige Perlen getrennt werden; die beiden Enden gehen in der hundertsten Perle zu-

sammen und laufen durch diese und die dritte Glocke in einen rothen Wollbüschel aus. Der jährliche Consum beträgt mindestens 70 000 Schnüre, von welchen in Deutschland etwa 40 000, in Polangen (mit Crottingen) 30 000 hergestellt werden.

Zu allen diesen Perlarten werden die Bernsteinhandelssorten Bodenstein, Rund und Knibbel verarbeitet. Der Bodenstein liefert meist die mittelste grösste Perle, ihm zu beiden Seiten ist Rund No. 1 und so weiter fort bis nach dem Ende zu der Knibbel das passende Rohmaterial liefert.

Die knochigen Rund geben ein Fabrikat, welches mit Livorneser-Bastard gemischt oder als solcher allein in den Handel kommt.

Zur Herstellung der geschliffenen Korallen mittlerer Qualität sowie auch zu geringeren klaren Perlsorten werden die Schlauben verarbeitet. Die Hauptregel bei dieser ganzen Industrie ist, die grösst mögliche Ausnutzung des Rohmaterials, und durch Anpassung daran sind die verschiedenen Formen der Perlen erst hervorgegangen.

4. Der Bernsteinfirniss.

Die letzte Suite der Handelssorten des Bernsteins sind die Firnisse. Unter ihnen versteht man die kleinsten Stücke, welche entweder als solche bereits gewonnen, oder als Abgänge sowohl durch die Präparation des Rohmaterials, als auch durch die Verarbeitung desselben entstehen. Ihre Kleinheit macht sie zur Herstellung von Perlen u. s. w. untauglich und werden dieselben nur zu Lacken verschmolzen.

Ihr Werth ist abhängig von der Reinheit und der äusseren Rinde. Je geringer die letztere und je heller ein Stück ist, desto höher steht es im Preise.

Im Handel werden folgende Sorten unterschieden:

Sorte 1. Gelbblank No. 1. Die hellsten, klaren, schwachgelben Stücke mit möglichst dünner Verwitterungsrinde.

Sorte 2. Gelbblank No. 2. Mehr honigfarbig.

Sorte 3.	Korallenbruch.	Die bei der Fabrikation entstehenden zerbrochenen Perlen u. s. w., oft noch in Gelbblank und Bastard unterschieden.
Sorte 4.	Bastardfirniss.	
Sorte 5.	Rothblank.	Wie No. 2, nur ist die Verwitterungsrinde stärker und daher die Färbung ins Röthliche übergehend. Diese Sorte enthält bereits viele Bastard-Stückchen.
Sorte 6.	Plattfirniss.	Bastard und Rothblank zusammen. Diese Sorte ist deshalb weniger geschätzt, weil bei der geringen Dicke der Stücke die Rinde von beiden Seiten aus so den Kern zerstört hat, dass von diesem oft nur sehr wenig übrig geblieben ist.
Sorte 7.	Hackfirniss.	Abgänge bei der Herstellung der Bernsteinhandelssorten.
Sorte 8.	Knochenfirniss.	
Sorte 9.	Schwarzfirniss.	Bernstein, oft von ansehnlicher Grösse, dessen Inneres durch fremde Beimengungen stark verunreinigt ist.

Ein Artikel, dessen Hauptverwendung fast nur dem Luxus dient, ist auch im Laufe der Zeit den verschiedensten Preisschwankungen ausgesetzt gewesen. Wir besitzen Tabellen darüber aus älterer Zeit von Hagen [1]). Mit der Abgabe der Bernsteingewinnung an Private, entziehen sich die Preise unserer Kenntniss und erst vom Jahre 1865 an finden sich Angaben in den Jahresberichten der Kaufmannschaft zu Memel und zu Königsberg und von 1875 in dem von den Aeltesten der Berliner Kaufmannschaft erstatteten Bericht vom 27. October 1875; ferner bei Runge

[1]) Beiträge zur Kunde Preussens.

»Die Bernsteingräbereien im Samlande« Berlin 1869. Eine Umarbeitung dieser Litteratur, vermehrt durch neue Angaben von 1876, hat von Marcinowski gegeben [1]).

An diese Grundlage anschliessend, will ich, soweit bei dem damaligen stellenweise andern Sortiment die Vergleichung mit den heutigen Preisen überhaupt möglich ist, eine solche geben:

Die heutigen Preise für Fliesen sind folgende:

Fliesen No. 1	142	Mark	pro	Kilo
Fliesen No. $1^1/_4$ . . .	110	»		»
Fliesen No. 2	95	»	»	»
Fliesen No. $2^1/_2$ . . .	72	»	»	»
Fliesen No. 3	60	»	»	»
Fliesen No. 4	40	»	»	»
Fliesen No. 5	27			»
Fliesen No. 6	18	»	»	»
Fliesen No. 7	9	»	»	»

Von den besonders ausgelesenen Arbeitsstein-Fliesen werden No. 1 und 2 etwa $33^1/_3$ pCt., No. 3 50 pCt., No. 4 25 pCt. und No. 5 10 pCt. höher bezahlt, als die entsprechenden gewöhnlichen Fliesen.

Die Preise aus dem Jahre 1869 sind nach Runge in Mark:

Bastard-Fliesen	18	Stück	auf	1	Kilogramm	132	Mark
»	36	»	»	1	»	90	»
»	80	»	»	1	»	60	»
»	120		»	1	»	39	»
»	200	»	»	1	»	24	»
»	400	»	»	1	»	18	»

Aus dem Jahre 1876 giebt Marcinowski folgende Zahlen an:

Fliesen	8 bis 10	Stück	auf	1	Kilogramm	240 bis 300	Mark
»	8 bis 20	»	»	1	»	144	»
»	30	»	»	1	»	86	»
»	50	»	»	1	»	60	»
»	100	»	»	1	»	36 bis 42	»

[1]) »Der Handel mit Bernstein in den letzten 10 Jahren« (Druck von G. Bernstein in Berlin).

Fliesen 8 bis 160 Stück auf 1 Kilogramm 24 bis 30 Mark
» 200 » » 1 » 18 »
» 300 » » 1 » 6 »

Leider stimmt die Stückzahl in den Sortiments nicht mit der heutigen Abgrenzung genau überein. Zum Vergleich werden daher die Grenzen nicht ganz scharf zu ziehen sein.

Jetzige No.	Stückzahl pro Kilogramm	Preise in Mark		
		1869	1876	1883
1	10—12	—	240—300	142
1¼	18—20	132	144	110
2	30	95	86	—
	36	—	—	90
2½	40	—	—	72
	50	—	60	—
3	60	—	—	60
	80	60	—	—
4	100	—	36—42	40
	120	39	—	—
5	160—170	—	24—30	27
	200	24	18	
6	260	—	—	18
	300	—	6	—
7	360	—	—	9
	400	18	—	—

Wir ersehen aus dieser Uebersicht, dass gerade die werthvollsten Stücke seit dem Jahre 1869 bedeutend im Preise gefallen,

sind, während die mittleren sich unverändert gehalten haben oder wenig gestiegen sind. Sehr auffallend ist es, dass Fliesen No. 7, deren Stücke 1869 kleiner waren als gegenwärtig, doch doppelt so hoch bezahlt wurden.

Auch bei den Platten ist eine entschiedene Preiserniedrigung eingetreten:

No. der Platten	Preis pro Kilogramm	
	1876	1883
1	90	70
2	48	40
3	24	20
3 1/2	18	10
4	—	5
5	—	2

Die knochigen Bernsteine von Fliesenform sind circa 20 bis 25 pCt. billiger als die Bastard-Fliesen, es stellen sich demnach

Grosse Knochen No. 1 auf 120 Mark pro Kilogramm,
Feine Knochen auf 75 Mark pro Kilogramm,
Mittlere Knochen auf 24 Mark pro Kilogramm u. s. w.

Die Schlauben werden als rohe, d. h. nicht durch Hacken von den Unreinigkeiten befreite oder geformte Schlauben, bei ganz feinem Material mit 42 Mark, als unsortirte mit 3 Mark gehandelt. Sprödes hat kaum ein Drittel des Werthes der entsprechenden Handelssorte guten Bernsteins.

Der Bodenstein wird bei 10 Stück auf 1 Kilogramm mit 40 Mark, bei 14—16 Stück mit 35 Mark bezahlt; die Bockelsteine sind 10 pCt. höher. Ueber Bodenstein und Bastard-Rund u. s. w. giebt Marcinowski die Preisschwankungen der Zeit von 1865 bis 1876 an, und stellt sich das Verhältniss zur Gegenwart folgendermaassen:

Bezeichnung des Steins	Preisschwankung von 1865—1876 Mark	Gegenwart-Preis in Mark
Bodenstein	80—90	40
Bastard-Rund 1	54—60	32
Bastard-Rund 2	36—40	26
Bastard-Rund 3	24—28	18
Bastard-Grundstein	10—11	8
Bastard: Knibbel I	nach Grösse 3—5	3,4
Bastard: Knibbel II	—	1,8
Bastard: Knibbel III	—	1,6

Die Preise sind bei den grösseren Sorten bis um 50 pCt. gefallen, bei den kleineren stellenweise zwar auch etwas zurückgegangen, aber doch bedeutend weniger.

Ueber Klar liegen genaue Daten bis zu Ende der fünfziger Jahre vor.

Bezeichnung des Steins	Ende der 50er Jahre Mark	Anfang der 60er Jahre Mark	Ende der 60er Jahre Mark	1876	1883 Mark
Klar-Rund No. 1	15—18	45—50	30—36	20—24	32
Klar-Rund No. 2	9—10	15—18	18—20	12—15	24
Klar-Rund No. 3	6—7	12—14	15—16	9—10	17
Klar-Grandstein	3—4	6—7	8—9	5	8
Klar-Knibbel No. 1	2	3	4	2—3	3,50
Klar-Knibbel No. 2	1.5	2	2,5	1,5	1,75
Klar-Knibbel No. 3	—		—	—	1,60

Da der Consum in diesem Artikel lediglich durch die stärkere und schwächere Nachfrage einzelner weniger Länder bedingt ist, so sind auffallende Preisschwankungen, wie die vorstehenden, leicht erklärlich. Gegenwärtig werden die klaren Sorten sehr hoch bezahlt.

Knochig-Rund No. 1 wird mit 30 Mark,
» No. 2 » » 14 »
» No. 3 » » 6 »
pro Kilogramm verkauft.

Die Preisschwankungen der Firnisse sind folgende:

Bezeichnung der Firnisse	Ende der 50er Jahre Mark	Ende der 60er Jahre Mark	1876 Mark	1883 Mark
Gelbblank No. 1	—	—	—	1,35
Gelbblank No. 2	1,50—1,60	1—1,10	0,60—0,70	1,00
Korallenbruch	0,90—1,00	0,50—0,60	0,30—0,40	1—2,00
Bastard-Firniss	—	—	—	0,60
Rothblank	1,00	0,70	0,40—0,50	0,44
Plattfirniss	—	—	—	0,54
Hackfirniss	—	—	—	0,30
Knochenfirniss	—	—	—	0,22
Schwarzfirniss	0,70	0,50	0,30	0,22

Als Gesammtresultat aus der obigen Vergleichung ergiebt sich, dass der Bernstein im Ganzen, namentlich aber die grösseren, theueren Sorten im Preise zurückgegangen sind, eine Ausnahme machen nur die kleineren klaren Sorten und die besseren Firnisse, welche gegenwärtig im Verhältniss sehr bezahlt werden.

Es ist dieses um so auffallender, als die Production sehr gestiegen sein muss, wie sich aus den stets steigenden Pachtbedingungen, welche die Königl. Regierung mit der Firma Stantien und Becker abgeschlossen hat, ergiebt.

Die Pachtsumme betrug in Schwarzort pro Jahr:

1. Pachtperiode, 7jährig, 13 500,0 Mark.
2. » 6jährig, 108 000,0 »
3. » 9jährig, 213 000,0 »

In dem Bergwerk Palmnicken.

1. Pachtperiode	750	Mark	für	den	Morgen.
2. »	20 000,0	»	»	»	»
3. »	40 000,0	»	»	»	»
4. »	45 000,0	»	»	»	»
5. »	50 000,0	»	»	»	»

Der Abbau schwankt jetzt zwischen 6 bis 7 Morgen jährlich.

Für die Taucherei.

1. Pachtperiode 1869—1870 30 Mark für den Tag,
2. Pachtperiode 1870—1879 307,50 Mark für den Tag.

Es durfte mit 35 Booten getaucht werden; die durchschnittlichen Arbeitstage betrugen 200 im Jahr.

3. Pachtperiode 1881 bis jetzt, 15,0 Mark für jeden Tag und jedes Boot.

Es tauchen 25 Boote etwa 200 Tage.

Die Deckung der in circa 22 Jahren von 13 500,0 Mark auf 588 000,0—638 000,0 Mark gestiegenen Pachtsumme verlangt natürlicher Weise auch eine immer grössere Production und damit eine Vermehrung der kleineren Bernsteinhandelssorten. Die gegenwärtigen Preise für diese bedingen daher auch eine vergrösserte und energisch betriebene Fabrikation, in Verbindung mit der Aufschliessung neuer Absatzgebiete.

Für die grösseren Stücke sind ausser dem vermehrten Rohmaterial gewiss auch die zahlreichen Bernsteinimitationen von grossem Einfluss, namentlich hat die amerikanische Fabrikation der Ansatzspitzen sehr darunter zu leiden.

Auf die Preise der Firnisse wirkt die Conjunctur in Copal, welche jetzt schlechter als früher ist, ganz entschieden mit ein. Aber immerhin bleibt es ein erfreuliches Zeichen, dass gerade die anderen kleineren Sorten theils gestiegen, zum Mindesten lange nicht so gefallen sind, wie die grösseren, weil diese es gerade sind, welche die eigentliche Bernsteinindustrie bedingen.

Zeigten uns die Preise der klaren runden Sorten von 1876, dass eine Ueberproduction eingetreten war, der die Fabrikation nicht folgen konnte, so sehen wir aus den heutigen Preisverhältnissen, dass dieser Uebelstand bereits möglichst überwunden ist.

In erster Reihe wird diese Hebung der Herstellung eines früher unmöglichen und ungekannten, sich stets gleich bleibenden Sortiments zu danken sein. Dieses giebt der Fabrikation erst die Grundlage für eine gute Entwickelung, welche wiederum dazu beiträgt, den Absatz der Bernsteinwaaren bedeutend gegen früher zu steigern.

Briefliche Mittheilung.

Herr F. Wahnschaffe an Herrn W. Hauchecorne.

Ueber das Vorkommen einer Süsswasserfauna im Unteren Diluvium der Umgegend von Rathenow und über die geognostische Stellung der Schlickbildungen im dortigen Alluvium.

Rathenow, den 30. Juni 1883.

Bei der Bearbeitung der von mir in diesem Jahre in Angriff genommenen Sectionen Rathenow, Haage und Ribbeck, welche anstossend an die bereits veröffentlichten Blätter im Nordwesten Berlins eine Verbindung mit dem Arbeitsgebiete an der Elbe herstellen sollen, hatte ich Gelegenheit, an verschiedenen Punkten conchylienführende Ablagerungen des Unteren Diluviums aufzufinden, über welche hier in Kurzem berichtet werden soll.

Die Stadt Rathenow liegt unmittelbar am Nordfusse einer isolirten, rings von ebenen Thalflächen umgebenen kleinen Diluvialinsel, dem sogenannten Weinberge, welcher sich 22,3 Meter über dem bis zur 35-Meter-Curve sich erstreckenden Thalsande erhebt und eine ungefähr von Nord nach Süd gerichtete Längsaxe besitzt. Zwischen der höchsten Erhebung auf dem Rathenower Kirchhofe und dem südlich davon gelegenen Höhenpunkte befindet sich eine von Ost nach West gerichtete Einsattelung, in welcher der Untere Diluvialmergel durch mehrere Gruben aufgeschlossen ist, während der ganze Berg der Hauptsache nach aus Unterem Diluvialsande besteht. Die westlichste der Gruben, dem Ackerbürger Bünger gehörig, zeigt, dass der Untere Diluvialmergel als Liegendes und Hangendes den Unteren Diluvialsand besitzt. Die oberste Schicht besteht da-

selbst aus einem 1½ bis 2 Meter mächtigen Sande, welcher in dem tiefsten Theile der Einsenkung wohl zum Theil als Abschlämm-Masse anzusehen ist.

Am Eingange der Bünger'schen Grube beobachtete ich an der steilabgestochenen Nordwestwand nachstehendes Profil:

Die obersten zwei Meter sind durch Abrutsch-Massen verdeckt; dann folgt eine 2—3 Decimeter mächtige Bank röthlich gefärbten, kalkfreien Geschiebelehmes, der an der Basis in 2—5 Decimeter mächtigen, kalkfreien, ungeschichteten Thon übergeht. Herr Dr. Klockmann machte mich auf verschiedene, zum Theil stark verwitterte Geschiebe eines rothen Porphyrs aufmerksam, welche in dem rothen Lehm eingeschlossen waren und nach seiner Ansicht dessen Färbung veranlasst haben könnten. Darunter befinden sich roststreifige, mehr oder weniger thonige Sande mit feinen Thonzwischenlagerungen (2—3 Decimeter mächtig). Unterlagert werden dieselben von typischem Geschiebemergel, der auf 1½ Meter aufgeschlossen ist und nach oben zu eine mehr gelbliche Farbe besitzt, während er unten als graublau und fetter werdend bezeichnet werden muss.

In der Nordwest-Ecke der Bünger'schen Grube lagen zuoberst 1½ Meter Sand. Dann folgte rothgeflammter Mergel (1 Meter mächtig). Die Untersuchung zeigte, dass die rothen, fetzenartig in dem gelben Geschiebemergel liegenden Partieen stets kalkfrei waren. Es fehlte die thonige Ausbildung des rothen Geschiebelehmes an der Basis. Die roststreifigen Sande waren vorhanden, jedoch weniger mächtig. Als Liegendes derselben war ein gelblicher Geschiebemergel aufgeschlossen, der nach Angabe der Erdarbeiter nach unten zu graublau erscheint, 5 Meter mächtig ist und von feinen Sanden unterlagert wird.

In der Südwest-Ecke der Grube tritt unter dem Sande nur ein gelblicher Geschiebemergel von bröcklicher Struktur auf.

Die aus dem Geschiebemergel stammenden Geschiebe bestehen etwa zu 90 pCt. aus krystallinischen Gesteinen und Sandsteinen. Silurische Kalke sind verhältnissmässig selten. Die Mächtigkeit des Geschiebemergels ist in den Gruben sehr verschieden. Im nordwestlichen Theile der Bünger'schen Grube wird er bei 3 Meter noch nicht durchsunken und erreicht, wie bereits erwähnt, weiter westlich eine Mächtigkeit von 5 Metern, während in der Südwest-Ecke der Untere Diluvialsand unter der dort nur einen Meter mächtigen Bank anzutreffen ist. In den Gruben des Herrn Werkenthin erreicht der Geschiebemergel 7 Meter und weiter nach Osten zu nur 3 Meter Mächtigkeit. Im letztgenannten Aufschluss schwindet die geschichtete Zwischenlagerung auf einige, kaum einen Centimeter betragende rostige Sand-Streifen zusammen, wodurch der Geschiebemergel eine Andeutung von Schichtung erhält. Unter demselben liegt hier

eine sogenannte »Eiserschicht«, 4—5 Centimeter mächtig, und darunter folgt Grand des Unteren Diluviums. Dieselbe Grandbank tritt auch in der grossen Sandgrube des Herrn Meissner am Ostgehänge des Weinberges unter dem Geschiebemergel auf, welch' letzterer sich nach Osten zu auszukeilen scheint, da er in der ganzen Sandgrube nur noch 5—6 Decimeter mächtig ist.

Eine an der NW.-Wand dieser Grube sichtbare, saiger stehende Apophyse des Geschiebemergels im darüber liegenden geschichteten Sande deutet im Verein mit dem kuppelförmigen Aufbau der Sandschichten auf bedeutende Pressungen hin.

In der Bünger'schen Grube fanden sich im Geschiebemergel über und unter den roststreifigen Sanden, jedoch häufiger darunter, niemals dagegen in dem röthlichen Geschiebelehm, nachstehende Süsswasserconchylien, deren Bestimmung ich Herrn Professor von Martens verdanke:

Valvata piscinalis Müll. var. *antiqua* Morris (= *Valvata contorta* Menke)
Sphaerium solidum Normand (Cyclas)
Pisidium amnicum Müller (*obliquum* Drap.)
Pisidium wahrscheinlich *nitidum* Jenyns.

Neuerdings konnte ich noch ein nachträglich gefundenes Gasteropod als *Bithynia tentaculata* L. bestimmen.

Von den gefundenen Süsswasserconchylien war *Valvata piscinalis* Müll. var. *antiqua* Morris die häufigste, sodass ich den Mergel nach dieser als einen Valvaten-Mergel bezeichnen möchte. Der Erhaltungszustand war, abgesehen von dem vollständigen Fehlen der Farbenspuren, meist ein sehr guter, doch fanden sich bei den Pisidien niemals beide Schalen zusammen. Ausser den ganzen Exemplaren kamen mehrfach kleine Bruchstücke vor, welche ebenso wie die ersteren nicht schichtweise, sondern ganz regellos in dem Geschiebemergel vertheilt waren.

In der Werkenthin'schen Grube fand Herr Professor Berendt, dem ich diese Aufschlüsse zeigte, ein Bruchstück einer *Unio*. Diese Grube führt auch Valvaten, wovon ein Exemplar ebenfalls in der Meissner'schen Sandgrube in dem Unteren Sande, welcher dort den Mergel überlagert, vorkam.

Einen zweiten, nicht weniger interessanten Conchylienfund machte ich in dem grossen Eisenbahnaufschlusse am Bahnhofe Nennhausen. Eine 5—6 Meter mächtige Bank Unteren Diluvialmergels wird dort von Sanden des Unteren Diluviums unterlagert. In dem Mergel fand ich ein Bruchstück der *Paludina diluviana* Kunth und an einer Stelle des unter dem Unteren Mergel vorkommenden, etwas grandig ausgebildeten Sandes

sehr zahlreiche Süsswasserconchylien, von welchen ich folgende Arten bestimmen konnte:

Paludina diluviana Kunth
Valvata piscinalis Müll. var. *antiqua* Morris
Bithynia tentaculata L.
Limnaea auricularis L.
Planorbis marginatus Drap.
Sphaerium solidum Normand (Cyclas)
Pisidium amnicum Müll.
Unio sp.

Bemerkenswerth ist das Auftreten der *Paludina diluviana* einmal deshalb, weil sie hier mit den Valvaten zusammen vorkommt und zweitens, weil sie bisher westlich von dem Berliner Arbeitsgebiet noch nicht bekannt war. Dieselbe fand sich auch in der Sandgrube am Mühlenberge bei Nennhausen im Unteren Diluvialsande und in denselben Schichten am Weinberge bei Möthlow.

Hiermit schliesse ich diese nur als vorläufig anzusehenden Mittheilungen und behalte mir eine eingehende Beschreibung sämmtlicher Conchylien-Schichten sowie eines diatomeenführenden Süsswasserkalkes an den Rollbergen bei Nennhausen, der vom Unteren Diluvialmergel überlagert wird und als Liegendes Diluvialsand besitzt, für eine besondere Arbeit vor. In dieser sollen auch alle aus diesen Funden abzuleitenden Schlüsse ausführlich erörtert werden.

Es sei mir noch vergönnt, eine kurze Bemerkung über die geognostische Stellung der bei Rathenow zu beiden Seiten der unteren Havel auftretenden Schlickbildungen, der sogenannten »Havelthone«, zu machen.

Rathenow liegt in einem im Allgemeinen von Nordnordost nach Südsüdwest gerichteten Durchbruchsthale zwischen dem Berliner und dem südwestlich davon gelegenen Baruther Hauptthale. Beide Thäler münden getrennt in die Niederung der heutigen Elbe ein, doch zeigt die weite Ebene, welche sich von der Einmündung des Baruther Thales in der Richtung Genthin-Rathenow nach dem Berliner Thale zu erstreckt, dass auch auf diesem Wege unter Benutzung des alten Durchbruchsthales eine frühere Verbindung beider Hauptthäler mit der Elbe stattgefunden haben muss. Durch meine Kartirungsarbeiten auf dem Blatt Rathenow, welche im Alluvium bereits zum Abschluss gelangt sind, konnte ich feststellen, dass eine ältere Thalstufe, welche durch die Sande in der Rathenower Stadtforst und der Königlichen Forst Grünaue repräsentirt

wird, von den jungalluvialen Schlickabsätzen sich wohl unterscheiden lässt. Nach der Thalsandgrenze zu, welche zwischen Rathenow und Semlin in einer deutlichen von SSW. nach NNO. sich erstreckenden Linie verläuft, geht der Schlick überall in einer allmählich dünner werdenden Schicht aus. Die vorzugsweise an diesem östlichen Rande des jungalluvialen Thales vorkommenden länglichen Thalsandinseln, welche sich jedoch nur wenig oder fast gar nicht über das Niveau des Schlickes erheben, werden mantelartig von demselben umlagert. Dieser Schlick (vulgo Ziegelerde) unterscheidet sich meiner Ansicht nach wesentlich von den alluvialen Havelthonen der Ketziner Gegend, da letztere, welche ich gleichfalls aus eigener Anschauung kenne, sich niemals in der Mitte des Flussthales, sondern stets in Ausbuchtungen desselben als eine sehr kalkhaltige, zum Theil geschichtete Bildung in ruhigem Wasser abgesetzt haben, während dagegen die Schlickabsätze bei Rathenow, die völlig kalkfrei sind und die Mitte des Thales als nicht geschichtete Bildungen einnehmen, durch schwach strömende Wasser abgelagert zu sein scheinen.

Es findet sich stets nur eine einzige, nur lokal durch sandigere Ausbildungsprodukte getrennte Schlickbank, so dass man annehmen kann, dass dieselbe einer ganz bestimmten Periode angehört. Durch das Vorkommen der für das Elbthal so charakteristischen schwarzen, durch weisse Quarzgänge gebänderten Kieselschiefer auf dem Thalsande von Rathenow lässt sich, da dieselben im hiesigen Diluvium völlig fehlen, beweisen, dass die Wasser der Elbe, welche sich von Südwesten her über Genthin in die ausgedehnte Niederung zwischen Pritzerbe und Jerichow ergossen, die Rathenower Gegend überfluthet haben müssen. Die Kieselschiefer bilden einen festen Horizont über dem Thalsande, den sie an einigen Stellen in dünner Schicht bedecken. Ihr Auftreten unter dem Schlick, wie dies ein Aufschluss bei Hohen-Nauen zeigte, beweist, dass ihr Absatz schon zuvor durch starkströmende Wasser der Elbe geschah, während die Ablagerung des Schlickes erst bei Verlangsamung der Stromgeschwindigkeit stattfand.

Die sogenannten »Havelthone« Rathenow's sind, worauf auch schon Girard [1]) hingewiesen hat, petrographisch völlig ident mit den Schlickbildungen im Elbthale [2]) und müssen als Absätze der Elbe bezeichnet werden, zu welcher Auffassung auch Herr Dr. Klockmann bei Bearbeitung der westlich gelegenen Nachbarsection Schollehne gelangt ist.

---

[1]) H. Girard, Die norddeutsche Ebene u. s. w., Berlin 1855, S. 108 und 109.

[2]) Dass dieselben auch gleichalterig mit den Schlickbildungen im Elbthale sein sollen, ist hiermit keineswegs gesagt.

Das Material der Schlickabsätze bei Rathenow ist jedoch nicht, wie dies GIRARD annimmt, nordischen Ursprunges, sondern stammt meiner Ansicht nach vorzugsweise von dem Material her, welches die Thüringischen Nebenflüsse der Elbe zuführen. Hierdurch erklärt sich auch der hohe, im Wesentlichen dem Buntsandsteingebiete entstammende Eisengehalt, welcher den Rathenower Ziegelsteinen die beliebte rothe Farbe verleiht, dagegen den Diluvialbildungen im Allgemeinen nicht in dem Maasse eigen ist.

Zur Zeit der Thalbildung, in welcher die grossen Hauptthäler mit ihren Durchbruchsthälern entstanden, wurden stets Sande abgesetzt, weil verhältnissmässig starkströmende Wasser vorhanden waren, so dass die mitgeführten thonigen Theile zu damaliger Zeit bis in das Meer gingen. Die Sande dieser grossen Thäler sind nach BERENDT's [1]) neuesten Untersuchungen Produkte der grossen Abschmelzungsperiode des Inlandeises und gehören demnach einer jungdiluvialen Zeit an. Da der Thalsand hier überall das Liegende des Schlickes bildet, so ist letzterer als ein späterer Absatz anzusehen und nimmt eine Zwischenstellung zwischen den älteren Thalsanden und den jüngeren humosen Bildungen (Torf und Moorerde) sowie den auf Blatt Rathenow ganz zurücktretenden jungalluvialen Sanden ein. Immerhin gehört der Schlick einer verhältnissmässig alten Zeit des Alluviums an, da sich an mehreren Stellen, z. B. östlich von Elslaake und Witzke, Torfablagerungen bis zu 2 Meter Mächtigkeit über demselben finden. Wir können an genannten Orten drei deutliche Terrassen unterscheiden: Erstens die Thalsand-Terrasse, welche sich an die Diluvialhochfläche anlehnt, zweitens das Schlickniveau, welches nach dem Thalsande zu allmählich ausgeht, und drittens das Torfniveau, welches die heutigen Seen und Flussläufe umrändert und vielfach noch vom Schlick unterlagert wird.

---

[1]) G. BERENDT, Die Sande im norddeutschen Tieflande und die grosse diluviale Abschmelzperiode. Dieses Jahrbuch für 1881, Berlin 1882.



Abhandlungen

von

ausserhalb der Geologischen Landesanstalt stehenden Personen.

Für den Inhalt dieser Abhandlungen sind nur die Herren Verfasser verantwortlich.

Geognostische Beschreibung des Ganggebietes der Eisenerzgruben Wingertshardt, Friedrich, Eisengarten, Eupel und Rasselskaute bei Wissen an der Sieg.

Von Herrn **C. Leybold**.

(Tafel XIII und XIV.)

I. Einleitung.

Allgemeine Orientirung.

Das Terrain, welches den Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung bildet, liegt ungefähr in der Mitte zwischen den Orten Wissen und Betzdorf, zwei auf einander folgenden Stationen der Deutz-Giessener Eisenbahn. Es gehört zum Bergrevier Hamm des Oberbergamtsbezirks Bonn.

In geognostischer Beziehung gehört es dem Koblenzer Grauwackengebirge, also dem Unterdevon an, und die in ihm aufsetzenden Lagerstätten sind dem sogenannten Siegerländer Gangdistrikte, der sich aber, besonders nach Südwesten hin, weit über den Kreis Siegen hinaus erstreckt, zuzurechnen.

Die Betrachtung der beigegebenen Uebersichtskarte der Lagerstätten, Tafel XIII, zeigt ferner, dass die Hauptgänge sich zu beiden Seiten der Sieg in nächster Nähe dieses Flusses befinden, während weiter ins Land hinein innerhalb des gewählten Terrains nur untergeordnete Vorkommen erschlossen sind.

Topographische Schilderung des Terrains.

Bei der topographischen Schilderung dient naturgemäss als Ausgangsobject der vorerwähnte Siegfluss, welcher das zu beschreibende Ganggebiet von Nieder-Giedeln bis unterhalb Eupel

in ziemlich genau S-förmigem Laufe durchströmt. Dieser Fluss verfolgt von Siegen her bis Betzdorf im Grossen und Ganzen eine südwestliche Richtung, wendet sich aber bei letzterem Orte, wo er den von Süden herkommenden Hellerbach aufnimmt, mit seiner Durchschnittsrichtung nach Westen, um diese bis zu seinem Eintritt in das breite Rheinthal beizubehalten. Indessen, wie alle Flüsse im rheinischen Schiefergebirge, legt auch die Sieg ihren Weg in zahllosen, scharf gebogenen Schlangenwindungen zurück und gerade die Strecke Betzdorf-Wissen ist in dieser Beziehung eine der ausgezeichnetsten des ganzen Sieglaufes, was schon daraus hervorgeht, dass die Eisenbahn auf dieser 11 Kilometer langen Abtheilung drei Tunnels und sechs Siegbrücken erhalten hat.

Das Thal ist mit steilen Gehängen in das umgebende Gebirge eingeschnitten. Das Siegbett liegt bei Betzdorf 178 Meter, bei Wissen 143 Meter über dem Nullpunkt des Amsterdam'er Pegels, hat also zwischen diesen beiden Punkten ein Gefälle von 35 Metern. An der Eisenbahnbrücke bei Niederhövels inmitten unseres Gangterrains beträgt seine Höhenlage 152 Meter. Dagegen erheben sich die Bergabhänge zu einer absoluten Höhe von 250 bis 300 Metern, was eine Tiefe der Thalschlucht von 100 bis 150 Metern ergiebt. Von den Kanten der beiderseitigen Gehänge steigen die Gebirgsrücken gegen Norden und Süden allmählich noch höher an. Das nördlich von der Sieg gelegene Bergland muss dem Sauerlande, das südlich gelegene dem Westerwalde zugerechnet werden. Das eigentliche Hochplateau des letzteren beginnt allerdings erst ungefähr 7 Kilometer weiter südlich.

Nennenswerthe Zuflüsse erhält die Sieg in unserem Terrain, ja überhaupt auf der ganzen Strecke von Betzdorf bis Schönstein, nicht. Es sind nur kleinere Rinnsale, sogenannte Seifen, welche in kurzen, doch kräftig eingeschnittenen Schluchten von den Bergrücken herabkommen. Die bedeutendsten dieser Thälchen sind: das Osenbacher Thal, welches Niederhövels gegenüber ausmündet, und das Crombach-Thal, in welchem die Grube Rasselskaute liegt. Bei dem gedachten Orte Schönstein dagegen öffnet sich das ansehnliche Thal des von der Höhe des Westerwaldes herabkommenden Elbbaches, welches bis kurz vor seiner Mündung eine lange

Strecke fast parallel mit der Sieg verläuft und zwischen den Weilern Dorn und Loch als Südgrenze des zu beschreibenden Abschnittes gelten kann. Ganz analog diesem Elbbach-Thale verhält sich im Norden das Brühlbach-Thal, welches gegenüber Wissen, bei Brückhöfe, in das von Morsbach herkommende Wissebach-Thal und mit diesem zugleich in das Siegthal einmündet. Ebenfalls im Bogen von Osten herkommend, giebt es die Nordgrenze unserer Beobachtungen ab.

Vorbemerkungen über die Gruben.

Das ganze hier in Betracht kommende Gebiet gehört zu der alten Herrschaft Wildenburg, deren Lehenträger die Grafen von Hatzfeld waren. Das Territorium der Herrschaft wurde schon in frühen Zeiten unter die drei Linien Hatzfeld-Weisweiler, Hatzfeld-Gleichen und Hatzfeld-Schönstein vertheilt. Schon vor dem dreissigjährigen Kriege hat in der Herrschaft Wildenburg Bergbau stattgefunden, und zwar besonders auf Eisenerze, welche an Ort und Stelle verhüttet wurden. Durch den erwähnten Krieg kam dieser Bergbau zum Erliegen und begann erst gegen die Mitte des vorigen Jahrhunderts in bescheidenen Anfängen wieder aufzuleben. Damals waren es hauptsächlich die Kupfer- und die silberhaltigen Bleierze, welche von den Gewerkschaften aufgesucht und in Schmelzhütten zu Gute gemacht wurden. Der mitbrechende Eisenstein wurde meist in den Gruben belassen oder auf die Halde gestürzt und nur zeitweise ebenfalls verhüttet.

Im Jahre 1774 belieh der damals regierende Graf von Hatzfeld-Weisweiler eine Gewerkschaft mit der ausschliesslichen Bergbau-Berechtigung in dem Weisweiler'schen Herrschafts-Antheile. In diesem, noch heute bestehenden Distriktsfelde liegen die Gruben Wingertshardt und Eupel, wie überhaupt die meisten nördlich der Sieg gelegenen, hier in Betracht kommenden Gruben.

Im Laufe des gegenwärtigen Jahrhunderts hat sich nun der Betrieb der hiesigen Gruben immer mehr und mehr emporgeschwungen. Er hat insofern eine ganz andere Richtung genommen, als gegenwärtig fast ausschliesslich Eisenerze gewonnen werden,

während die Produktion der übrigen Erze vollständig in den Hintergrund getreten ist.

Ausser den fünf im Titel dieser Abhandlung namhaft gemachten Gruben steht in unserem Terrain zur Zeit nur die südlich von Eisengarten gelegene kleine Grube Hermann Wilhelm im Betrieb.

Die sonstigen unbedeutenden Bergwerke, deren Lagerstätten auf der Uebersichtskarte mit angegeben sind, haben in den letzten Jahren nur zeitweise in Betrieb gestanden.

Zahlreich sind endlich die Grubenfelder, welche innerhalb unseres Gebietes auf Eisen-, Blei-, Kupfer- und Zinkerze verliehen, aber niemals in erwähnenswerther Weise in Bearbeitung genommen sind.

Nachstehende Zusammenstellung der Produktion und der Belegschaft der einzelnen Gruben pro 1880 möge einen Ueberblick über die gegenwärtige Ausdehnung des Bergbaues in unserem Terrain geben:

Grube	Produktion in t					Belegschaft in Köpfen
	Spatheisenstein	Brauneisenstein	Kupfererz	Bleierz	Zinkerz	
Wingertshardt . .	15 735	4 096	49	49	—	335
Rasselskaute . . .	9 096		349	150	6	170
Eupel	12880	—	133	—	—	243
Friedrich	15 658	3 315	11	52	4	340
Eisengarten	5 600	4 300	—	16	—	185
Summa	58 969	11 711	542	267	10	1,273

Eisenerze Summa 70 680 t = 1 413 600 Centner.

Die Förderung der Grube Hermann Wilhelm konnte als ganz unerheblich vernachlässigt werden.

Einige speciellere Angaben über den Stand der einzelnen Gruben werden bei der geognostischen Besprechung derselben noch gemacht werden.

II. Geognostische Beschreibung.

Allgemeines.

Wie bereits erwähnt, gehört die ganze Umgebung von Wissen dem Unterdevon an, welches bekanntlich den grössten Theil des mittelrheinischen Landes einnimmt. Die allgemeinen petrographischen und palaeontologischen Verhältnisse dieser Formation sind verhältnissmässig so eintönig und dabei so oft und eingehend beschrieben, dass man glauben sollte, sie sei ein undankbares Feld für weitere Forschungen. Dem ist indessen nicht so.

Gerade wegen der petrographischen und palaeontologischen Einförmigkeit sind die Lagerungsverhältnisse des rheinischen Devons noch wenig aufgeklärt. Nur bei aufmerksamer, ausdauernder Beobachtung wird es schliesslich gelingen, ein der Wahrheit entsprechendes Bild von dem inneren Aufbau des rheinischen Devons zu geben, dasselbe in einzelne Glieder aufzulösen und letztere auf grössere Entfernungen zu verfolgen.

Es wird deshalb um so weniger überflüssig sein, hier auf das die Lagerstätten einschliessende Gebirge näher einzugehen, als es auch zum Verständniss des inneren Wesens der Gänge durchaus erforderlich erscheint, mehr, als dies bisher meist geschehen, die beim Begehen des Terrains sich bietenden Beobachtungen mit den beim Bergbau gemachten zu combiniren. Dies ist denn auch der Grund gewesen, weshalb im Titel dieser Abhandlung nicht die »Gänge«, sondern das »Ganggebiet« als Gegenstand der Beschreibung bezeichnet worden ist.

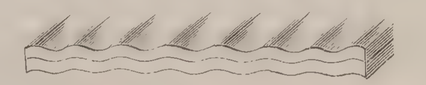
Beobachtungen an der Oberfläche boten sich nun gerade in der Umgegend von Wissen wegen der tief eingeschnittenen Thäler in grosser Menge. Freilich liess sich der Kreis dieser Beobachtungen nicht streng auf das ausgewählte Ganggebiet beschränken, sondern musste auch die nähere Umgebung desselben mit zu Hülfe nehmen. Die Resultate der auf die Lagerungsverhältnisse sich beziehenden Ermittelungen sind in die beigefügte Uebersichtskarte eingetragen.

Zusammensetzung und Aussehen der Schichten.

Die Gebirgsschichten der Gegend von Wissen bestehen ihrer Hauptmasse nach aus Grauwackenschiefer, zwischen dessen Bänke zuweilen schwache Lagen von Thonschiefer oder sandsteinartiger Grauwacke sich einschieben. Diese letztere zeichnet sich in unserem Gebiete durch leichte Verwitterbarkeit aus, welche von einem hohen Gehalt an kohlensaurem Eisenoxydul herrührt.

Die Farbe der genannten Gesteine ist bei frischem Zustande graublau, wird aber an der Luft durch Bildung von Eisenhydroxyd und Verschwinden der Kohlesubstanz gelblich oder braun.

Der Grauwackenschiefer erscheint fast stets als ein Conglomerat von kleineren oder grösseren, unregelmässig ellipsoidischen Concretionen, welche meist mit einander verwachsen und oft nur schwach angedeutet sind. Dieselben scheinen theils auf einer Neigung zu concentrisch-schalenförmiger Sonderung der einzelnen Bestandtheile, besonders des Eisengehaltes, theils aber auch auf eigenthümlichen, rein mechanischen Structurverhältnissen zu beruhen. Die, wie gesagt, oft nur leicht angedeuteten Concretionsgebilde werden verkittet durch unregelmässige Schiefermasse, so dass von Spaltbarkeit nach der Schichtungsebene innerhalb der einzelnen, meist ziemlich mächtigen Bänke wenig zu bemerken ist. Indessen kommen auch häufig Partieen von regelmässig und dünn geschichtetem Grauwackenschiefer vor, welcher dann nahezu immer auf den Hauptschichtungsflächen eine eigenthümliche Wellenbildung zeigt. Diese Wellenflächen sind so gewöhnlich, dass sie oft das beste, ja einzige Kennzeichen zur Unterscheidung der Schichtung von der Transversalklüftung bilden. Die einzelnen Wellen verlaufen entweder ununterbrochen in gerader Richtung, und zwar bald horizontal, bald geneigt, oder sie bilden unregelmässige Runzeln. Sie scheinen in allen vorkommenden Schichtenniveaus vertreten und auch in horizontaler Richtung nicht beschränkt zu sein. Wo zwei Schichtungsablösungen nahe bei einander liegen,



laufen die Wellen in vorstehend angedeuteter Weise einander parallel. Unter diesen Umständen dürften sie als »versteinerter Wellenschlag« des Devonmeeres nicht angesehen werden können; sie scheinen vielmehr das Resultat derselben Kräfte zu sein, welche die Mulden- und Sattelbildung im Grossen herbeigeführt haben.

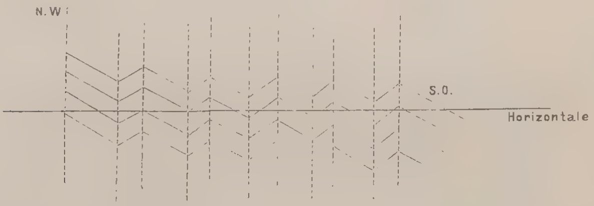
Der im Gebiete vorkommende Thonschiefer ist ziemlich mager und von dem Grauwackenschiefer hauptsächlich durch die weit mehr ins Einzelne gehende transversale Schieferung unterschieden. Diese letztere bewirkt, dass das Gestein an der Luft sehr bald in kleine, spiessige Stückchen zerfällt, welche an Grösse unter einander wenig verschieden sind.

Lagerung.

Eine grosse Reihe von Beobachtungen über die Schichtenlagerung, welche ich im Siegthale zwischen den Bahnstationen Au und Betzdorf, sowie in den bei Wissen einmündenden Seitenthälern gemacht habe, hat ergeben, dass die Gebirgsschichten in dem hier in Betracht kommenden Gebiete durchschnittlich in h. 4, also genau von Südwesten nach Nordosten streichen und in querschlägiger Richtung eine grosse Menge sich eng aneinander reihender Mulden und Sättel bilden. Das Einfallen variirt in der Regel zwischen 50 und 70°. Der Durchschnitt von nahezu 50 Beobachtungen des Einfallwinkels beträgt 62°; als Maximum wurden 85°, als Minimum 40° gefunden. Berechnet man den Durchschnitt des nordwestlichen und des südöstlichen Einfallens jeden für sich, so kommt man in beiden Fällen auf den gleichen Winkel von 62°. Dies würde jedoch an und für sich noch nicht mit Sicherheit beweisen, dass die verschiedenen Muldenflügel mit durchschnittlich gleicher Neigung auf einander zufallen. Wenn nämlich unbemerkt Ueberkippungen vorkämen, wenn z. B. manche südlich einfallende Schichten in Wirklichkeit keine Muldennord-, sondern Muldensüdflügel wären, so hätte deren übergekipptes Einfallen mit einem über 90° betragenden Werthe eigentlich den Muldensüdflügeln zugerechnet werden müssen, deren Durchschnittsneigung sich hierdurch gegen

die der Nordflügel beträchtlich erhöht haben würde. Nun kann aber an sehr vielen Stellen des Gebietes die mulden- oder sattelförmige Umbiegung der Schichten direkt beobachtet werden und in allen diesen Fällen erscheinen die entgegengesetzten Flügel auch mit entgegengesetzten Einfallsrichtungen. Die Wahrscheinlichkeit spricht also ganz entschieden für die Abwesenheit isoklinaler Falten in unserem Gebiete. Uebrigens müsste, wenn die übergekippte Schichtenstellung vorkäme, doch auch der Uebergang zu derselben, die saigere Stellung, beobachtet werden, was aber nirgend der Fall ist. Sogar die Neigung von 85° tritt in der Reihe der gemachten Beobachtungen nur zweimal auf, während bei weitem die meisten Neigungswinkel, sowohl bei den südlich, wie bei den nördlich einfallenden Schichten, zwischen 50 und 70° liegen. Auch reihen sich, wie ein Blick auf die Uebersichtskarte zeigt, die synklinalen Falten schon so eng aneinander, dass isoklinale Falten dazwischen kaum noch Platz finden könnten. Die Abwesenheit der letzteren soll indessen, wie wiederholt werden muss, in Vorstehendem nur für das hier bearbeitete Gebiet, einen Streifen von $4^3/_4$ Kilometer querschlägiger Breite, erwiesen sein, während ihr Vorkommen in anderen Gegenden des rheinischen Unterdevons durchaus nicht bestritten wird.

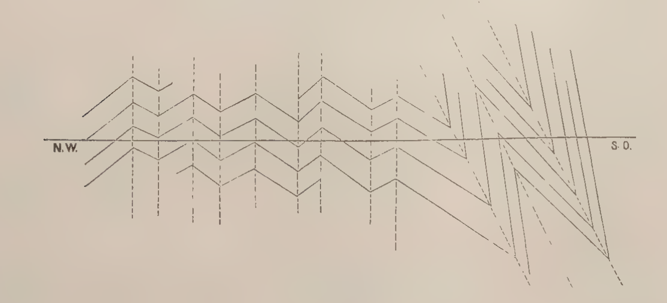
Nicht unwichtig ist die Bemerkung, dass bei einer quer gegen das Streichen gerichteten Durchwanderung des Terrains das südöstliche Einfallen gewöhnlich länger anhält, als das nordwestliche, woraus hervorgeht, dass sich die Formation in unserem Gebiete



ein wenig nach Südosten einsenkt, etwa in der hier skizzirten Weise. Nach dem nördlich vorliegenden Rande des Lenneschiefers hin findet bei fortwährend wellenförmiger Lagerung das Umgekehrte statt, so dass das hier betrachtete Terrain auf einem

flachen Generalsattel des Unterdevons gelegen sein dürfte. Beiläufig sei hier bemerkt, dass die zwischen unserem Terrain und dem Lenneschiefer auftretenden Schichten sich im Allgemeinen durch dünnere Bänkung, durch Vorherrschen der Grauwacke und durch Zurücktreten der für unser specielles Gebiet so charakteristischen wulstigen Grauwackenschiefer kennzeichnen. Am Südostrande unseres Ganggebietes, z. B. schon in dem Eisenbahndurchstich oberhalb Niederdurwittchen, treten ebenfalls dünnbänkige Schichten und zwar mit einem mittelsteilen, südöstlichen Einfallen auf.

Noch weiter südöstlich, in der Linie Scheurenfeld-Altbrendebach, findet sich eine durchweg steil südöstlich einfallende Folge von dünngeschichteten Schiefern, welche von den bisher betrachteten Schichten sehr verschieden sind. Sie sind von heller Farbe, ins Grünliche spielend, im verwitterten Zustande gelblich oder blassroth und haben ein etwas fettiges, talkiges Aussehen. Ganz besonders aber sind sie durch zahlreiche, unregelmässige Ausscheidungen von dichtem Quarz charakterisirt. Die Aufschlüsse gestatten nicht, das Lagerungsverhältniss dieser Schichten direkt zu ermitteln. Ich nehme Anstand, aus der Thatsache, dass sie sofort mit südöstlichem Einfallen auftreten, auf ein jüngeres Alter derselben zu schliessen. Vielmehr möchte ich vermuthen, dass mit diesen hellen Schiefern eine Region der Ueberkippungen sich einstellt, wie sie ja auch im weiteren Fortstreichen nach Siegen zu constatirt ist. Unter dieser Voraussetzung würde ein durch unser Terrain gelegtes, nach beiden Seiten hin etwas verlängertes Querprofil etwa das untenstehende Aussehen zeigen. Wir werden



später sehen, dass die erwähnte Schieferzone der Ausbildung der Erzgänge entschieden ungünstig gewesen ist, da in ihrem Bereiche kein irgend bedeutendes Erzvorkommen erschlossen ist. Diese Schiefer sollen in der Streichungslinie noch weit nach Südwesten, bis über Ingelbach bei Altenkirchen, zu verfolgen sein. Ob das Gleiche auch nach Nordosten hin der Fall ist, und wie das Nebengebirge der weiter südöstlich vorliegenden reichen Eisenerzgruben Bindeweide u. s. w. zu diesen Schiefern steht, ist mir leider unbekannt.

Ausser den besprochenen, grösseren Mulden und Sätteln treten noch viele kleinere, mehr hakenförmige, synklinale Faltungen auf. Diese Haken sind bald scharf geknickt, bald rundlich gebogen, und zwar neigen die milderen Gesteine zu der ersteren, die sandigeren, compacteren zu der letzteren Form, eine Regel, die sich übrigens auch auf die grösseren Faltungen bezieht. In dem Bahneinschnitt bei Niederdurwittchen findet sich in den dünnbänkigen Schiefern eine ganze Reihe scharf geknickter, kleiner Faltungen, während in dem Wissebachthale halbwegs Morsbach (in festem Grauwackenschiefer) zwei schön gerundete Haken auftreten. (Vergl. die nebenstehenden Skizzen.)



Neben der Faltung in der Richtung von Südosten nach Nordwesten findet sich andeutungsweise auch eine solche in rechtwinklig daraufstehender Richtung, indem die Mulden- und Sattellinien, beide bald nach Südwesten, bald nach Nordosten mehr oder weniger stark einschiessen. So ist z. B. in dem Steinbruche bei Nisterbrück, in der Mitte zwischen Wissen und Hamm, eine sehr regelmässig ausgebildete Mulde aufgeschlossen, welche mit mindestens 20^0 nach Nordosten einschiebt. Dieselbe zeigt auch sehr schön das eben erwähnte, verschiedene Verhalten der Gesteine an der Biegungsstelle im Muldentiefsten. Die das Object des Steinbruches bildende Grauwackenbank ist regelmässig herumgebogen, während die im Hangenden und Liegenden derselben lagernden Schiefer scharf geknickt sind.

V e r w e r f u n g e n scheinen innerhalb unseres Gebietes wenig vorzukommen. Die sehr vereinzelten Klüfte, welche sich als

unzweifelhafte Sprungklüfte darstellen, scheinen sämmtlich dem Streichen des Gebirges zu folgen und liegen meist in unmittelbarer Nähe von Sattelrücken. Sie pflegen etwa 1 Meter mächtig und mit Letten und Schieferbrocken ausgefüllt zu sein. Nach ihrer Analogie mit den streichenden Wechseln im westphälischen Steinkohlengebirge dürften sie als Ueberschiebungsklüfte anzusehen sein. Ueber die Grösse der von ihnen verursachten Gebirgs-Dislocationen lässt sich absolut nichts sagen. Nur die Thatsache, dass überhaupt eine solche stattgefunden hat, verräth sich durch die graduelle Verschiedenheit des Schichteneinfallens zu beiden Seiten der betreffenden Kluft.

Es ergiebt sich an dieser Stelle schon vorweg, dass die Bildung unserer Gangspalten von Gebirgsverschiebungen nicht begleitet gewesen ist, da die letzteren sonst hier Erwähnung finden müssten.

Was nun endlich die Frage betrifft, ob nicht vielleicht mit Hülfe vorkommender Versteinerungen einzelne Leitschichten aufgestellt werden könnten, welche das Studium des inneren Gebirgsbaues wesentlich erleichtern würden, so muss diese Frage für das hier behandelte Gebiet vorläufig verneint werden. Die sehr wenigen Versteinerungen, welche in demselben überhaupt vorkommen, konnten Anhaltspunkte jener Art bis jetzt nicht geben, und es möge dies die Entschuldigung sein, wenn in dieser Arbeit das Palaeontologische ganz vernachlässigt wird.

Transversalklüftung.

Sämmtliche Schichten zeigen eine sehr ausgeprägte Transversalklüftung, deren auffallendste Eigenschaft die ist, dass die einzelnen Schnitte immer auf eine einzige oder wenige benachbarte Schichten beschränkt sind. Diese Ablösungen lassen sich nach ihrer Richtung in zwei Hauptgruppen theilen, deren jede mit ihrem Streichen und Einfallen allerdings zwischen ziemlich weiten Grenzen schwankt. Die erste und am meisten in die Augen fallende Kategorie variirt in ihrem Streichen meist zwischen h. $9^1/_2$ und $10^1/_2$, geht jedoch häufig genug auch über diese Grenzen hinaus einerseits bis in h. 12, anderer-

seits bis in h. 8. In einzelnen seltenen Fällen wurden sogar als äusserste Extreme die h. 1 und 7 wahrgenommen. Der Durchschnitt, um den sich, wie gesagt, die grösste Masse der Fälle bewegt, ist also h. 10 und steht genau senkrecht auf dem Durchschnittsstreichen der Gebirgsschichten. Das Einfallen dieser Ablösungen ist ebenfalls sehr verschieden, in den meisten Fällen aber steil nach Südwesten gerichtet. Als Durchschnitt kann 85^0 südwestlich angenommen werden, als Extreme 55^0 nach Südwesten und ein gleicher Winkel nach Nordosten. Eine Wechselbeziehung zwischen den Variationen des Streichens dieser Ablösungen und denen des Gebirgsstreichens, etwa in der Weise, dass die Stundendifferenz beider Richtungen immer die gleiche wäre, findet nicht statt. Es gilt sogar die Regel, dass stets mehrere Variationen von Streichen und Fallen dieser Klüfte dicht neben einander vorkommen, so dass die letzteren sich gegenseitig schneiden. In diesem Falle findet meist eine ungestörte Durchkreuzung, öfters auch ein Aufhören der einen Kluft oder ein Umwenden der einen in die andere Richtung, niemals aber eine gegenseitige Verwerfung statt.

Die zweite Kategorie von Transversalklüften streicht gewöhnlich spitzwinkelig zu dem Streichen der Schichten und hat ihr Einfallen immer ziemlich quer vom Hangenden zum Liegenden der letzteren. Hier findet also eine Wechselbeziehung mit der Lagerung der Schichten statt, obgleich die Winkel, welche die beiderseitigen Fall- bezw. Streichrichtungen mit einander bilden, überall in ziemlich weitem Spielraum variiren.

Der gegenseitige Abstand der Transversalklüfte scheint mit dem Grade der Compactheit der Schichten abzunehmen, da er in der Grauwacke und den dickbänkigen Grauwackenschiefern im grossen Durchschnitt etwa $^3/_4$ bis $^1/_4$ Meter, dagegen bei dem milden Thonschiefer nur ungefähr $1 — ^1/_2$ Centimeter beträgt, so dass die Schichten des letzteren in kleine, rhomboidische Stückchen getheilt werden. Zwischen den einzelnen, schon vorhandenen Ablösungen kann eine Tendenz der Gesteine, nach der Ebene jener Klüfte weiter zu spalten, nicht beobachtet werden, wenn auch wohl einzelne Ablösungen so versteckt sind, dass sie erst beim Bruche in die Erscheinung treten.

Wenn die getrennten Gesteinstheile nicht dicht an einander liegen, so ist der Zwischenraum durch eine Quarzlage ausgefüllt. Besteht die Trennung nicht gerade in einer mathematischen Ebene, aber doch nur in einer papierdünnen Kluft, so finden sich die getrennten Flächen, wenigstens in den Tagesaufschlüssen, mit einem Anflug von Brauneisenstein versehen.

Die Entstehungsursache der transversalen Klüftung und Schieferung dürfte als noch durchaus unklar zu bezeichnen sein. Wenigstens erscheint die gewöhnliche Erklärung, sie sei die natürliche Folge eines senkrecht zu ihrer Ebene gewirkt habenden Druckes, im vorliegenden Falle nicht anwendbar.

Rutschflächen.

Eine sehr interessante Erscheinung sind die Spuren stattgehabter Rutschungen, welche ich in grosser Menge auf den Schichtflächen gefunden habe. Dieselben zeigen sich bei allen Gesteinsvarietäten und sind in der bekannten Form von Rillen und Streifen bald genau nach dem Einfallen der betreffenden Schicht, bald diagonal nach der Seite hin gerichtet. Zwischen den Flächen, welche auf einander gerutscht sind, findet sich fast immer eine Quarzlage von $^1/_4$ bis 1 Centimeter Stärke, welche sich rein absprengen lässt, und einen getreuen Abguss der auf den Schichtflächen befindlichen Originalstreifung darstellt. Offenbar hat sich nämlich der Quarz erst nach der Rutschung in der zurückgebliebenen dünnen Kluft abgesetzt und so die beiden Schichten wieder verkittet.

Solche Rutschungsspuren folgen bei dünnschiefrigen Schichten oft dicht übereinander und die Streifung der verschiedenen Flächen hat dann nicht immer die gleiche Richtung. Es müssen also zu verschiedenen Zeiten Rutschungen nach verschiedenen Richtungen stattgefunden haben.

Dieses Gleiten der Schichten aufeinander steht offenbar mit der Sattel- und Muldenbildung im engsten Zusammenhange. Bei jeder Biegung eines Körpers finden ja bekanntlich innere Zug- und Druckwirkungen statt. Ist nun der Körper eine einzige compacte Masse, so gleichen sich diese Wirkungen durch Molekularverschiebungen aus. Besteht er dagegen aus verschiedenen, mehr



oder weniger selbständigen Schichten, so werden nur innerhalb der einzelnen Schichten Molekularverschiebungen stattfinden, während sie sich gegen einander als Ganze verschieben werden. Die nebenstehenden Skizzen sollen ein schematisches Bild dieses Vorganges geben.

Bei diesen Verschiebungen unserer Gebirgsschichten entstand natürlich eine um so grössere Reibung, je grösser die auflastende Gebirgsmasse war. War die Zähigkeit der einzelnen Schichten verschieden, so konnte der Fall eintreten, dass die einen bei der Faltung ihren Zusammenhang bewahrten, die anderen nicht. Bei den Sätteln scheint die Zerreissung dieser Schichten zuweilen oben auf dem Rücken, bei den Mulden dagegen zu beiden Seiten der Umbiegungsstelle stattgefunden zu haben, wenigstens habe ich im Durchstich vor dem Stader-Tunnel die beiden nebenan skizzirten Profile beobachtet.

Eruptivgesteine.

Eruptive Bildungen sind innerhalb des zum Gegenstand der specielleren Beschreibung gewählten Terrains nicht bekannt. Die nächstgelegenen Aufschlusspunkte von Basalt befinden sich am Steinrother Kopf, 4 Kilometer im Südosten unseres Terrains, wo er in ausgedehnten Brüchen gewonnen wird, und am südlichen Abhange des Melzberges auf der rechten Siegseite gegenüber Betzdorf, woselbst indessen das Vorkommen nur ein ganz geringfügiges zu sein scheint.

III. Die Gänge.

Uebersicht über die Disposition und das Verhalten der einzelnen Lagerstätten.

Die hier zu beschreibenden Gänge bilden durch ihre gegenseitige Lage eine natürliche Gruppe, welche als ein Seitenschwarm des Siegerländer Hauptheeres zu betrachten ist. Die Art und Weise, wie die Lagerstätten in unserem Terrain vertheilt sind, wird am besten aus der beigefügten Uebersichtskarte ersehen, auf welcher sie nach den Grubenbildern maassstäblich aufgetragen sind. Ein Blick auf diese Karte zeigt, dass wir es nicht mit einem geschlossenen Zuge, sondern in der That nur mit einem »Schwarme« von Gängen zu thun haben, der noch dazu weithin aufgelöst erscheint. Derselbe besteht hauptsächlich aus den Gängen der Gruben Wingertshardt, Friedrich, Eisengarten, Eupel und Rasselskaute. An Eisengarten schliesst sich südlich noch die kürzlich eingestellte Grube Arzbach und die Grube Hermann Wilhelm an. Ausserdem sind noch die Lagerstätten einiger ganz unbedeutender gegenwärtig ausser Betrieb stehender Gruben auf der Karte verzeichnet, nämlich die von Prinz Wilhelm, Laura I, Hoffnungsthal, Hoffnungshardt, Georg, Zacharias und Zöllnershoffnung, Wilhelmsburg und Stahlberg.

Um zu einer einheitlichen Vorstellung von der Erscheinungsweise und dem inneren Wesen der bezeichneten Lagerstätten zu gelangen, werden wir zunächst die hauptsächlichsten Gruben einzeln nacheinander kurz besprechen müssen. Zur Unterstützung und theilweise zum völligen Ersatz der schriftlichen Beschreibung sind Auszüge aus den einzelnen Grubenbildern in reducirtem Maassstabe beigefügt (siehe Tafel XIV), auf welche hierdurch ein für alle Mal Bezug genommen werde. Zur Wiedergabe ist in den meisten Fällen nicht die tiefste, sondern diejenige Sohle gewählt, welche das vollkommenste und charakteristischste Bild der Lagerstätte bot.

Die Grube Wingertshardt baut in, beziehungsweise unter dem steilen südlichen Abhange des sogenannten Wingertshardter

Gebirgsrückens. Der Maschinenschacht ist nahe dem rechten Ufer der Sieg angesetzt, welch letztere an dieser Stelle um eine weit nach Nordwesten vorspringende Gebirgsnase herumbiegt. Die tiefste gegenwärtige Betriebssohle der Grube liegt 110 Meter unter dem Niveau des tiefen Stollns, welches seinerseits wieder bis zu 90 Metern unter dem oberen Ausgehenden der Lagerstätte liegt.

Die Baue bewegen sich auf einem in h. 10 streichenden, steil nach Südwesten einfallenden Gange, welcher durch eine in h. 5 streichende, steil südöstlich, stellenweise sogar saiger einfallende Hauptkluft in zwei Abtheilungen getrennt wird. Von diesen ist die nördliche die am längsten bekannte und bebaute, während die südliche ihres Wasserreichthums wegen bis in die jüngste Zeit immer gemieden worden ist. Jener nördliche Theil, der »Hauptgang«, setzt an der Kluft mit einer Mächtigkeit von 15—16 Meter an, behält dieselbe auf eine Länge von circa 29 Meter bei und theilt sich dann durch Einlagerung tauber Mittel in mehrere Trümer, welche im Streichen durch durchsetzende Klüfte wiederum in mehrere Mittel getrennt werden. Die ganze bauwürdige Länge dieses Hauptganges beträgt, soweit bis jetzt bekannt, ungefähr 120 Meter. In dieser Entfernung von der vorerwähnten Hauptkluft setzt eine zweite, in Stunde 4 streichende und südöstlich einfallende Hauptkluft durch, hinter welcher der Gang, in sehr verminderter Mächtigkeit, über 20 Meter nach Nordosten gerückt, wieder aufgefunden worden ist. Hier mag gleich erwähnt sein, dass überhaupt ein geschlossenes Fortsetzen des Ganges nach Nordwesten nicht erwartet werden kann, da nach dieser Richtung hin die Oberfläche genau durchschürft ist und sich nur eine grosse Anzahl von in Stunde 8 bis 11 streichenden unbauwürdigen Gangtrümern als Fortsetzung der Wingertshardter Lagerstätte gefunden hat.

Der südliche Abschnitt, der sogenannte »Braune Gang«, findet sich gegen den Hauptgang um 50 Meter nach Südwesten verschoben und fällt gewöhnlich nach Südwesten, auf der 92 Meter-Sohle aber widersinnig, nach Nordosten, ein. Derselbe ist bis jetzt auf eine Länge von 284 Meter (— laut Jahresbericht des Kgl. Revierbeamten pro 1882; in der Zeichnung daher eventuell

entsprechend zu verlängern —) in einer Mächtigkeit von bis zu 12 Meter aufgeschlossen, von welch' letzteren jedoch meist nur 2 bis 5 Meter edel, die übrigen aber rauh sind. Eine südöstliche Grenze des »Braunen Ganges« ist bis jetzt nicht erreicht.

Ausser den erwähnten Hauptklüften tritt noch eine Anzahl kleiner Klüfte auf, welche jedoch keine Verschiebungen des Ganges oder der einzelnen Trümer bedingen. Dagegen finden sich die getrennten Gangstücke zu beiden Seiten dieser Klüfte meist in verschiedener Ausbildung vor. So bedingt z. B. die mit 42° nach Nordwesten einfallende Kluft, welche in der Mitte des Hauptganges die beiden Trümer desselben durchsetzt, einen plötzlichen starken Wechsel in der Mächtigkeit der letzteren, während wiederum andere auf die Qualität der Ausfüllung einen auffallenden Einfluss bemerken lassen.

Der Betrieb der »Alten« war vornehmlich auf die Gewinnung der mit dem Eisenstein vorkommenden Blei- und Kupfererze gerichtet. Diese Erze sind in den oberen Teufen erheblich reichlicher vorgekommen, als in den jetzt bebauten Niveaus. Der Bleiglanz, mit Zinkblende vergesellschaftet, bildet derbe Schnüre, welche sich vorzugsweise in der Nähe der Klüfte finden und von diesen aus auf 8 bis 10 Meter Länge in den Gang verzweigen. Der Kupferkies kommt, wo er überhaupt noch in derben Partieen bricht, mehr nesterweise vor, ist aber seiner Hauptmasse nach als feine Einsprengung ziemlich gleichmässig im Eisenstein vertheilt und wirkt daher nur drückend auf den Werth der Produktion. Das Eisenerz war auf dem Hauptgang bis zur tiefen Stollnsohle Brauneisenstein; von hier aus besteht dasselbe aus blättrigem oder körnigem Spatheisenstein. — Der Braune Gang dagegen ist, wie schon sein Name andeutet, durch das anhaltende Vorherrschen des Brauneisensteins charakterisirt. Derselbe hat bis zur jetzigen tiefsten Sohle, über 100 Meter unter dem Niveau der Sieg, nur an einzelnen Stellen dem Spatheisenstein Platz gemacht, wird aber auf der nächsten tieferen Sohle höchst wahrscheinlich ebenfalls fast durchweg in diesen übergegangen sein. Der Brauneisenstein ist fast nirgends dicht, sondern meist drusig und glaskopfartig. Sehr viele Stücke machen den Eindruck eines Gemenges der verschie-

denen Eisenhydroxyd-Mineralien, zu denen sich oxydische Manganerze gesellen. — Innerhalb der Brauneisensteinzone ist der Bleiglanz in Weissbleierz, der Kupferkies grösstentheils in Malachit umgewandelt. Ausserdem aber finden sich an einzelnen Stellen im Brauneisenstein Rothkupfererz und schöne Vorkommnisse von gediegenem Kupfer, dessen baum- und moosförmige Krystallaggregate meist mit einem dünnen Malachitüberzuge versehen sind, öfters aber auch ganz rein metallisch glänzen. Ein ständiger Begleiter des Eisensteines ist der Quarz, der in ganz unregelmässigen Schnüren den Ersteren durchzieht. Ausserdem spielen selbstverständlich Bruchstücke des Nebengesteines, theils unverändert, theils aufgelöst, gebleicht oder im Gegentheil verkieselt, innerhalb der Gangausfüllung eine Hauptrolle.

Genau im südöstlichen Fortstreichen des Wingertshardter Ganges, aber erst in einer Entfernung von nahezu 2000 Meter, tritt der ebenfalls mächtige Gang der Grube Friedrich auf. In dem Zwischenraume ist ein geschlossener Gang unzweifelhaft nicht vorhanden, da die Eisenbahn mit ihrem langen Einschnitt und darauf folgendem Tunnel wie mit einem grossen Schurfgraben den betreffenden Gebirgsrücken durchzogen und nur unbedeutende, meist quarzführende Gangtrümer erschlossen hat. Durch die Letzteren, welche sämmtlich das Streichen von Stunde 9 bis 11 haben, ist jedoch die natürliche Ueberleitung von dem Wingertshardter zu dem Friedricher Gang gegeben und es kann daher der eine wohl als indirekte Fortsetzung des anderen betrachtet werden.

Der Gang der Grube Friedrich streicht in Stunde 11, in seinem südöstlichen Theile in Stunde 7 bis 8, und fällt mit durchschnittlich 60^{0} nach Südwesten ein. Auf dem nämlichen Gange baut südöstlich von Friedrich die Grube Eisengarten. Da die Markscheide beider Gruben den Gang an einer seiner mächtigsten und edelsten Stellen durchschneidet, für die geognostische Beschreibung also ohne Bedeutung ist, so müssen beide Gruben hier gemeinschaftlich besprochen werden.

Der auf dem Grubenbilds - Auszuge dargestellte Erbstolln ist dicht über der Sieg angesetzt und unterteuft das Ausgehende des Ganges um 85 bis 145 Meter. Unter der Erbstollnsohle exis-

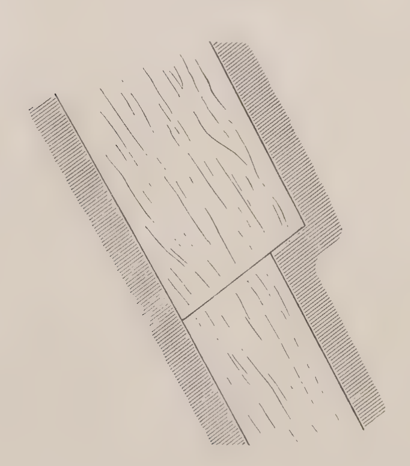
tirt auf Friedrich eine 25 Meter- und eine 50 Meter-Sohle, auf Eisengarten dagegen nur eine 25 Meter-Sohle.

Ebenso, wie der Wingertshardter, so wird auch der Friedrich-Eisengartener Gang in der Mitte seines Verlaufes von einer Verschiebung betroffen, welche hier jedoch in umgekehrtem Sinne erfolgt und auch nicht durch eine einzige scharf markirte Hauptkluft, sondern durch mehrere, weniger bemerkbare, in den Gebirgsschichten liegende Klüfte bedingt ist. Auf diesen schleppt sich der Gang, welcher von Nordwesten her in Stunde 10 bis 11 mit einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 3 bis 4 Meter herankommt, um circa 40 Meter in sein Liegendes hinein, um über dem flach südöstlich einfallenden Kluftsystem in Stunde 8 bis 9 noch mächtiger, aber stellenweise in rauhem Zustande, fortzusetzen. Die grösste bauwürdige Mächtigkeit des Ganges findet sich im Felde von Eisengarten, in dessen Mitte sie auf 14 Meter steigt. Südöstlich wird der Gang durch eine steil südöstlich fallende Kluft abgeschnitten und ist hinter derselben bis jetzt nicht wieder ausgerichtet. Nach Nordwesten hin wird der Friedricher Gang rauh und scheint sich zu vertrümern.

Kleinere Klüfte, welche den Gang durchsetzen, kommen auch auf dem Friedricher Gang wiederholt vor. Sie streichen in Stunde 3 bis 5 und bringen geringe Verschiebungen der Lagerstätte hervor.

Eine sehr interessante Erscheinung, welche auf dem Eisengartener Gangstück mehrfach vorkommt, ist die, dass stellenweise das Liegende oder Hangende plötzlich einen treppenartigen Absatz macht, dem an der entgegengesetzten Seite eine correspondirende Erscheinung meist nicht entspricht, so dass die Mächtigkeit des Ganges sich plötzlich um ein gewisses Maass verändert. In diesen Fällen geht meist von dem Absatze aus ein Schnitt quer durch die Gangmasse, welcher in einer schwachen Lettenkluft mit Rutschrillen besteht. Umstehende Skizze wird die Erscheinung, die übrigens auch auf Eupel und Rasselskaute häufig ist, erläutern.

Für die Gangausfüllung gilt das oben von der Grube Wingertshardt Gesagte mit der Modifikation, dass der Spatheisenstein



schon auf der Erbstollnsohle durchweg den Brauneisenstein verdrängt hat. Rothkupfererz und gediegen Kupfer sind nicht beobachtet, dagegen ist im Spatheisenstein Arseniknickelkies nesterweise angetroffen worden.

An Eisengarten reihen sich in direkt südlicher Richtung die Gruben Arzbach und Hermann Wilhelm an. Die Lagerstätte der ersteren zerfällt, wie auf dem Kärtchen zu sehen ist, durch eine erhebliche Auslenkung in eine nördliche und eine südliche Abtheilung, von denen die erstere eine stockförmige Masse bildet, die nach der Teufe rauh wird, während der südliche Theil eine regelmässige Gangspalte darstellt, welche Stunde 11 bis 1 streicht, westlich einfällt und nach Süden zu wiederholt durch Klüfte ins Hangende versetzt wird.

Die Lagerstätte von Hermann Wilhelm beginnt 60 Meter südlich vom südlichen Ende des Arzbacher Ganges und besteht in mehreren unregelmässigen, theils stock-, theils trümerartigen Mitteln, die sich von dem bezeichneten Punkte aus in südöstlicher Richtung vorfinden.

Die auf Arzbach und Hermann Wilhelm brechenden Mineralien sind Braun- und Spatheisenstein, Quarz, Bleiglanz, Kupferkies und Zinkblende, zu denen sich auf Hermann Wilhelm noch

Grauspiessglanzerz und Arseniknickelkies gesellen. Der Eisenstein spielt in den oberen Niveaus, in welchen die bis jetzt vorhandenen Aufschlüsse liegen, mehr die Rolle einer Gangart, wird aber nach der Teufe wohl in den Vordergrund treten.

Die Grube Eupel liegt südwestlich von der Linie, auf welcher die bisher besprochenen Gruben angeordnet sind, und zwar in circa 1200 Meter Abstand von derselben. Sie würde, auf diese Linie projicirt, mitten in die Lücke zwischen Wingertshardt und Friedrich fallen.

Wie die bildliche Darstellung sofort erkennen lässt, ist das äussere Gangverhalten auf der Grube Eupel das complicirteste von den hier in Betracht kommenden Vorkommnissen. Den natürlichen Ausgangspunkt für die Beschreibung bildet der sogenannte Hauptgang, welcher in Stunde $10^1/_4$ streicht, meist zwischen 5 und 10 Meter mächtig ist und mit durchschnittlich 70^0 nach Nordosten einfällt. Er hat auf der 54 Meter-Sohle eine Länge von 150 Meter, wobei eine Partie von circa 25 Meter Länge, welche nur aus Quarz besteht und den Gang in die mit *A* und *B* bezeichneten Abtheilungen zerlegt, mit eingerechnet ist. Kurz vor dem nordwestlichen Ende des Hauptganges *B*, welches durch eine abschneidende Kluft gebildet wird, thut sich im Hangenden desselben das sogenannte hangende Trum auf, welches in einer Mächtigkeit von 2 bis 6 Meter auf eine Länge von 40 Meter nordwestlich fortstreicht und sich dann hinter einer Kluft schnell in den Gebirgsschichten auskeilt.

Die nördliche und die südliche Fortsetzung des Hauptganges finden sich beide gegen letzteren um circa 70 Meter ins Liegende versetzt oder, was dasselbe sagt, der eben beschriebene Hauptgang ist das nach Nordosten herausgeschobene Mittelstück zwischen den im nördlichen und südlichen Felde mit einander correspondirenden Ausläufern. Der südliche dieser Ausläufer ist der sogenannte *D*-Gang, der auf der 54 Meter-Sohle in einer Länge von über 200 Meter bekannt ist, sich nach Süden hin im Bogen in Stunde 2 wendet und zwischen gänzlicher Verdrückung und einer edlen Mächtigkeit von 8 Meter wechselt. Im Liegenden des *D*-Ganges tritt der sogenannte *C*-Gang auf, ein unbedeutenderes

Trum, welches sich nach Süden hin bald mit dem *D*-Gang vereinigt. In der Verschiebungslinie, auf welcher nach Norden hin der Hauptgang, nach Süden hin der *D*- und der *C*-Gang ansetzen, liegt gewissermaassen als Verbindungsstück das sogenannte Backofentrum, ein sackförmiges, unregelmässiges Vorkommen, welches in den Gebirgsschichten zu liegen scheint. Seine Erzführung, die nach der Oberfläche hin sehr mächtig war, nimmt nach der Teufe bis zur Unbauwürdigkeit ab.

Dem *D*- und *C*-Gang entsprechen im Norden der *F*- und der Paul-Gang, zwei parallele Gangtrümer von ungefähr 35 Meter gegenseitigem Abstand, welche mit wechselnder Mächtigkeit und noch unregelmässigerer Erzführung ungefähr 100 Meter weit verfolgt, dann aber wegen Unbauwürdigkeit verlassen worden sind.

Das geschilderte unregelmässige Gangverhalten auf Eupel wird weiter illustrirt durch den Umstand, dass in der ganzen Grube kaum irgendwo regelmässige Gebirgsschichten anzutreffen sind. Nur das Hangende und Liegende der südlichen Hälfte des *D*-Ganges, sowie das Hangende des Hauptganges sind von dieser Regel ausgenommen. Die übrigen Gebirgsmassen lassen eine deutliche Schichtung nicht erkennen, sind sämmtlich mit Eisenstein- oder Quarzschnüren durchzogen und tragen überhaupt den Charakter der sonst wohl innerhalb der Gänge vorkommenden tauben Gebirgskeile an sich. Der *D*-Gang bildet somit das lang ausgespitzte und in Stunde 2 gedrehte Ende einer sehr stark ausgebauchten, im Allgemeinen in Stunde 10 streichenden Störungszone, innerhalb deren die gangförmigen Lagerstätten in der vorbeschriebenen Weise vertheilt sind.

Die Förderung der Grube besteht aus Spatheisenstein, der, wie überall, eingesprengten Kupferkies enthält und bei der Aufbereitung ein armes Kupfererzhaufwerk als Nebenprodukt abfallen lässt. Der Brauneisenstein ging bis höchstens 25 Meter unter Tage nieder. Bleiglanz findet sich nur hin und wieder am Hangenden des *D*-Ganges.

Eine grosse Calamität für die Grube ist das übermässige Vorherrschen des Quarzes auf der zweittiefsten, der 94 Meter-Sohle. Hier sind der Hauptgang *A* und *B*, der *F*- und der Paul-Gang

wegen völliger Verquarzung unbauwürdig und nur das hangende Trum des Hauptganges, der *C*-Gang und ganz besonders der *D*-Gang führen noch schönen Spatheisenstein. Wir werden auf diese Erscheinung später noch zurückzukommen haben. Erheblich günstiger haben sich die Verhältnisse auf der neuerdings etablirten 132 Meter-Sohle gestaltet, auf welcher der Hauptgang bis jetzt auf eine Länge von 60 Meter in 1 bis 8 Meter bauwürdiger Mächtigkeit und der *D*-Gang auf 25 Meter ebenfalls in edler Beschaffenheit überfahren ist[1]).

Nach Norden scheinen die Gangtrümer der Grube Eupel in demselben unbauwürdigen Zustande, in welchem sie verlassen sind, noch weithin fortzusetzen. Wahrscheinlich dürfen einige Quarzgänge, welche im Brühlbachthale zu Tage treten, mit dem Eupeler Gangzuge in Verbindung gebracht werden, wie denn auch in dem Zwischenraume mehrere, auch erzführende Gangvorkommen erschürft worden sind. Nennenswerthe Lagerstätten sind indessen hier nicht bekannt.

Die südliche Spitze des Eupeler Gangsystems, der *D*-Gang, deutet geradenwegs auf die südlich der Sieg in einem kleinen Thale gelegene Grube Rasselskaute hin. Er scheint bis in die Nähe dieser Grube fortzusetzen, da an drei Stellen der Verbindungslinie, nämlich an dem auf der Karte verzeichneten Fundpunkte der Muthung Eupel Anschluss II, ferner unter dem östlichen Pfeiler der Eisenbahnbrücke über die Sieg und endlich an dem ebenfalls aufgetragenen Fundpunkte des Grubenfeldes Laura II, entsprechend streichende Gangvorkommen aufgeschlossen worden sind. Eine vollständig ununterbrochene Verbindung mit dem Rasselskauter Vorkommen besteht indessen nicht, da das nördliche Ende des letzteren auf einer Stunde 3 streichenden, nach Nordosten sich verlierenden Schichtenkluft ansetzt, im Streichen allerdings genau mit dem Eupeler *D*-Gange correspondirend.

Das Gangverhalten von Rasselskaute ist auf den verschiedenen Sohlen ein ziemlich verschiedenes; im Allgemeinen kann dasjenige auf der 92 Meter-Sohle als das charakteristischte betrachtet

[1]) Jahresbericht für 1882.

werden. Diese Sohle ist daher zur bildlichen Darstellung auf dem beigefügten Kärtchen ausgewählt und soll hier kurz geschildert werden.

Bei 34 Meter von der nördlichen Gebirgskluft theilt sich der auf 8 Meter Mächtigkeit angewachsene Gang in zwei starke Trümer, welche ein Streichen von Stunde 1 annehmen. Dieselben werden im Süden durch ein System von in Stunde 3 streichenden Schichtenklüften durchschnitten und finden sich hinter denselben um ca. 14 Meter nach Nordosten verschoben. Gleichzeitig aber schleppt sich auf diesen Klüften der westliche Arm des Ganges auch nach der entgegengesetzten Richtung eine Strecke weit fort. Bei 26 Meter südlich von diesem Kluftsystem zieht sich das östliche Trum auf einem zweiten System von Schichtenklüften wieder an das mächtigere westliche Mittel heran und vereinigt sich mit demselben. Hinter dieser zweiten Störung setzt der Gang mit einer Mächtigkeit von nur 2 Meter noch 15 Meter weit in Stunde 12 fort, wird dann durch eine saigere, Stunde 5 streichende Kluft einige Meter ins Liegende versetzt und ist südlich davon in gänzlich verquarztem Zustande bis zu einigen, vorläufig ganz abschneidenden Klüften überfahren.

Zur Orientirung über die Bauverhältnisse der Grube diene die Bemerkung, dass der in der Sohle des Thälchens angesetzte tiefe Stolln das Ausgehende des Ganges bis zu 60 Meter unterteuft und dass gegenwärtig eine 92-, eine 120- und eine 150-Meter-Sohle in Betrieb stehen, auf welch' letzterer der Gang erst kürzlich edel angehauen worden ist.

Die Erzführung ist dieselbe wie auf Eupel. Der Brauneisenstein war schon über der Stollnsohle gänzlich verschwunden.

Systematische Betrachtung der Gangverhältnisse nach ihrem inneren Wesen.

Während in Vorstehendem die Gangvorkommen unseres Gebietes nur in ihren Umrissen und ohne Rücksicht auf den inneren Zusammenhang der Erscheinungen vor Augen geführt wurden, wird nunmehr eine mehr wissenschaftliche Darstellung des Stoffes

zu unternehmen sein, bei welcher dann auch die Hauptmasse der Einzelbeobachtungen zur Mittheilung und zu systematischer Verwerthung kommen wird.

Dass die vorgeführten Lagerstätten wirkliche Gänge, ausgefüllte Spalten, sind, braucht nicht erst bewiesen zu werden.

Ihr Streichen geht im Allgemeinen von Südosten nach Nordwesten, also quer gegen die Gebirgsschichten und parallel mit der wichtigeren der beiden im ersten Theile dieser Abhandlung besprochenen Transversalklüftungen. Gerade die am schärfsten ausgeprägten, am energischsten durchsetzenden Gangspalten schwanken in ihrem Streichen in engen Grenzen um die Stunde 10, während die mehr stockförmigen Vorkommen, wie das Gangstück der Grube Eisengarten und die nördlichen Gangtheile von Rasselskaute und Arzbach, von dieser Richtung nach beiden Seiten hin um mehrere Stunden abweichen. Diejenigen Vorkommen, deren Streichen sogar bis nach Stunde 2 und 3 hinübergeht, wie der südliche Theil des Eupeler *D*-Ganges und die von Eupel nach Wingertshardt hinüberschwärmenden Vorkommnisse, sind nur als Ausläufer oder versprengte Absplisse der Hauptgänge zu betrachten.

Das Einfallen ist in der Regel steil nach Südwesten, bezw. Süden gerichtet, auf Rasselskaute jedoch in den verschiedenen Niveaus wiederholt wechselnd und auf Eupel sogar durchweg nordöstlich, bezw. östlich.

Die Saalbänder sind meist rein ausgeprägt und mit Lettenbestegen versehen. Oft genug aber sind die Grenzen gegen das Nebengestein auch uneben und verwachsen. Im Allgemeinen zeigt das Liegende der Gänge glattere Ablösungen als das Hangende, was einfach dadurch zu erklären ist, dass sich während des Offenstehens der Spalten Bruchstücke vom Hangenden lösten und in den Gangraum hineinkippten oder -stürzten. Das dadurch entstehende, neue Hangende war natürlich nicht so glatt, wie das bei der viel energischeren ersten Aufreissung gebildete. Viele Unregelmässigkeiten im Streichen, im Einfallen und in der Mächtigkeit, sowie das Auftreten grosser und kleiner Gebirgsmassen in dem Gangraume finden durch die Annahme derartiger Loslösungen

des Hangenden ihre Deutung; ja selbst das complicirteste Gang- oder Trümersystem dürfte sich hierdurch fast immer auf das ursprüngliche Vorhandensein einer einzigen, gleichmässig mächtigen Gebirgsspalte zurückführen lassen.

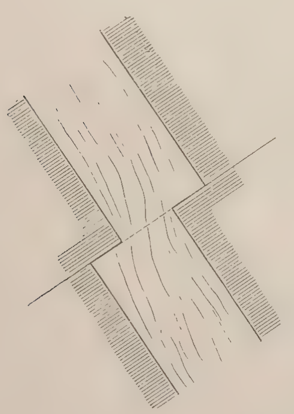
Hiermit soll jedoch nicht bestritten sein, dass auch oft genug schon bei der ersten Aufreissung sich Trümer und andere Unregelmässigkeiten gebildet haben.

Die zahlreichen Klüfte, welche unsere Gänge durchsetzen, streichen, so zu sagen, ausnahmslos zwischen Stunde $2^1/_2$ und $5^1/_2$, also durchschnittlich genau wie die Gebirgsschichten. Alle diejenigen Klüfte, welche auf den Grubenbildern als mit einem anderen Streichen den Gang durchsetzend verzeichnet sind, können unbedenklich als Rutschungsklüfte innerhalb der Gangmasse im weiteren Sinne aufgefasst werden. Wir werden später sehen, dass auch ein grosser Theil der zwischen Stunde $2^1/_2$ und $5^1/_2$ streichenden, als durchgehend gezeichneten Klüfte in Wirklichkeit recht gut nur auf die Gangmasse beschränkt sein kann. Das Einfallen der durchsetzenden Klüfte ist bald nach Südosten, bald nach Nordwesten gerichtet, und wechselt gewöhnlich gruppenweise um. Es schwankt zwischen 45^0 und 85^0, bewegt sich aber meist um 60^0. Die meisten dieser durchgehenden Klüfte, vielleicht alle, bedingen mehr oder weniger bedeutende Verschiebungen des betreffenden Ganges. Diese Verschiebungsklüfte sind nun ganz unzweifelhaft nicht — wie ächte Verwerfungsklüfte — jünger, sondern älter, als die Gangspalten oder höchstens gleichalterig mit denselben. Die Verschiebungen sind also keine nachträglichen Verwerfungen, sondern ursprüngliche Auslenkungen, wie solche auch am Harz und in sonstigen Gangdistrikten constatirt worden sind.

Den Beweis hierfür liefert vor Allem die Thatsache, dass sich die mineralische Gangausfüllung, z. B. der Spatheisenstein, häufig in die Kluft hineinzieht und oft bis zu der Stelle anhält, wo der Gang jenseits wieder ansetzt. Ein schönes Beispiel hierfür liefert die Hauptkluft, welche den Wingertshardter Hauptgang von dem Braunen Gang trennt und zwischen beiden eine Verschiebung von

50 Meter hervorbringt. Diese durchschnittlich 0,5 Meter mächtige, meist mit faulem Schiefer und Letten angefüllte Kluft führt vom Hauptgang aus nach Süden hin auf mehrere Meter reinen Spatheisenstein. Derselbe bildet eine deutlich gangartige Ausfüllung innerhalb der Kluftsaalbänder. Ebenso führt die Kluft, welche die beiden südlichen Gangmittel der Grube Rasselskaute von einander trennt und gegeneinander verschiebt, nach Osten hin Schnüre von Spatheisenstein und Quarz. Zwei Beispiele von Schleppung des Ganges auf Schichtungsklüften sind schon bei der Skizzirung des Friedrichs- und des Rasselskauter Ganges erwähnt worden. Auch die Kluft, welche den letztgenannten Gang im Norden begrenzt, schneidet denselben nicht einfach glatt ab, sondern schleppt denselben in fein ausgezogener Spitze eine Strecke weit mit sich fort.

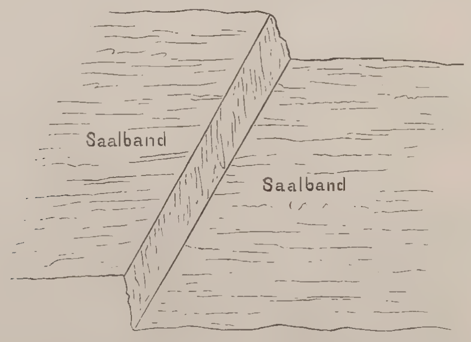
Noch schlagendere Beweise für die oben aufgestellte Behauptung liefern einige Fälle, in denen die Verschiebung nur um einen Theil der Gangmächtigkeit erfolgt ist, die beiden Gangstücke sich also in neben skizzirter Weise zum Theil noch decken. In einigen dieser Fälle sind nämlich diese beiden sich deckenden Theile des Ganges durch keine Spur einer Kluft von einander getrennt, sondern die Eisensteinmasse zieht sich ganz ununterbrochen aus dem einen in das andere Gangstück hinüber. Fälle dieser Art konnten allerdings zufälligerweise auf den hier speciell in Rede stehenden Gruben nicht constatirt werden, da hier die Verschiebungsebene stets durch einen den Gang durchziehenden Schnitt markirt war, dagegen wurden solche auf der nicht weit nordwestlich von unserem Terrain gelegenen Grube Eisenhardt, sowie auch anderwärts in der Nachbarschaft in ganz ausgezeichneter Deutlichkeit mehrfach beobachtet. In diesen Fällen ist die Annahme einer Verwerfung nach erfolgter Ausfüllung absolut ausgeschlossen. Aber auch eine Verwerfung der noch offenen Gangspalte ist un-



denkbar, da in diesem Falle, aus Anlass der längs der Verwerfungskluft statthabenden Gebirgsbewegung, mindestens das eine der beiden Gangstücke sich wieder hätte schliessen müssen; kam die Bewegung aus dem Liegenden, so musste zuvörderst dieses wieder gegen das Hangende gedrückt werden, kam sie aus dem Hangenden, so musste dieses zunächst sich auf das Liegende aufsetzen.

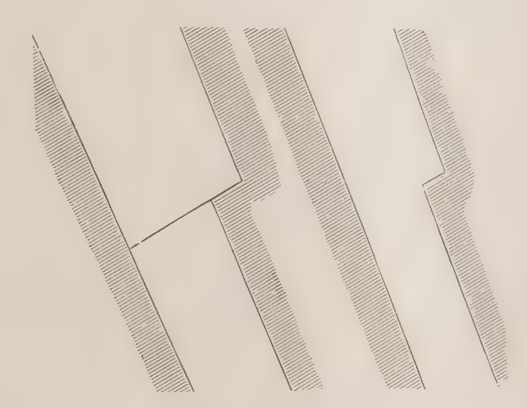
Für diejenigen Fälle, in denen die Auslenkung durch einen Schnitt in der Gangmasse markirt ist, die sich aber sonst durch nichts von dem soeben besprochenen unterscheiden, braucht nur angenommen zu werden, dass auf der einmal vorhandenen Auslenkungskluft nach erfolgter Ausfüllung noch kleinere Verschiebungen stattfanden, die sich vielleicht sogar auf den Gang selbst und etwa den Bereich der Gebirgslockerung im Hangenden und Liegenden beschränkten.

Wahrscheinlich eng verwandt mit diesen Gangauslenkungen ist die bei der Besprechung der Grube Eisengarten erwähnte, aber auch auf den übrigen Gruben vielfach vorkommende Erscheinung, dass nur eine der beiden Begrenzungsebenen, das Hangende oder das Liegende, eine Versetzung erleidet, während die andere ungestört bleibt. Es entstehen dadurch die treppenartigen Absätze, die sich auf dem beigegebenen Kärtchen mehrfach verzeichnet finden. Nach Wegnahme der Gangausfüllung gewähren dieselben in der Ansicht das hier skizzirte Bild. Auch bei diesen einsei-



tigen Verschiebungen ist die Ebene, auf der das Hangende oder Liegende parallel zu sich selbst verschoben erscheint, innerhalb

der Gangmasse bald durch einen Lettenschnitt oder eine Quarzader markirt, bald nicht. Die hier folgenden Skizzen stellen diese beiden Fälle im Grundrisse dar.



Sowohl die einseitigen Treppenabsätze, wie die vorher besprochenen Gangauslenkungen bedürfen nun einer näheren Erklärung. — Wodurch ist das Ueberspringen der Gangspalten, bezw. nur des Hangenden oder Liegenden veranlasst worden? Wenn die so zahlreichen Klüfte, auf welchen wir dieses Ueberspringen statthaben sehen, älter sind, als die Gangspalten, folglich ihr Auftreten ganz unabhängig ist von dem Auftreten der letzteren, warum sehen wir dann über Tage, an den vielen Aufschlusspunkten des Nebengebirges, so verschwindend wenig streichende, die Schichten durchfallende Klüfte? — Oder, wenn die auslenkenden Klüfte gleichalterig mit den Gangspalten sind, also mit diesen die gleiche Entstehung haben, muss dann nicht dennoch die eigentliche Ursache der Auslenkung in der schon vorher vorhandenen Constitution des Gebirges zu suchen sein, da die spaltende Kraft an sich doch jedenfalls ein ziemlich gradliniges Brechen des Gebirges intendirte? — Alle diese Fragen sind dahin zu beantworten, dass die Ebenen, auf welchen das Ueberspringen stattfindet, in den meisten Fällen nichts Anderes sind, als die Gebirgsschichten selbst. Nur die grösseren, sogenannten

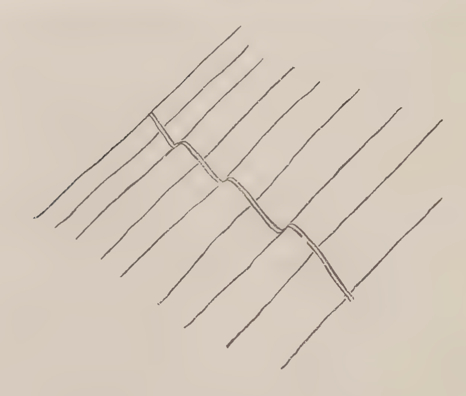
Hauptklüfte, welche eine gewisse Mächtigkeit und eine deutlich gangartige Gesteinsausfüllung haben, mögen streichende Sprünge des Gebirges sein, wie wir solche auch über Tage stellenweise, aber selten, beobachten und wie sie im westphälischen Steinkohlengebirge, besonders in der Nähe der Sattelrücken, so gewöhnlich sind.

Der directeste Beweis dafür, dass die meisten Klüfte wirklich nur Schichtenablösungen sind oder doch mit diesen zusammenfallen, würde durch Beobachtung der Schichtenlagerung in der Grube, in der Nähe der auslenkenden Klüfte geliefert werden können. Beobachtungen dieser Art lagen mir indessen nur in ungenügender Anzahl vor. Diejenigen allerdings, die ich selbst gemacht habe, bestätigen den aufgestellten Satz. Es kommt hier übrigens das zu Statten, was im ersten Theile dieser Arbeit als Resultat zahlreicher Beobachtungen constatirt worden ist, dass nämlich die Gebirgsschichten in unserem Terrain in einer erstaunlich dichten Reihenfolge von wellenförmigen Mulden und Sätteln gelagert sind. Ohne die Kenntniss dieser Thatsache würde es befremden, dass die so wechselnd einfallenden Klüfte mit den Schichtenablösungen identisch sein sollen.

Ist nun der positive Beweis hierfür durch Beobachtungen in der Grube noch nicht mit hinreichender Sicherheit geliefert, so ist es um so werthvoller, dass sich in Steinbrüchen über Tage, wo Alles übersichtlich vor Augen liegt, Analogieen im Kleinen bieten, welche ausgezeichnete Schlüsse auf die Natur der Erscheinungen im Grossen ziehen lassen. Wir haben bereits gesehen, dass unsere grossen Gänge umschwärmt sind von einer Unzahl kleinerer Gangvorkommen, die, entsprechend ihrer geringeren Mächtigkeit auch im Streichen noch viel weniger beständig sind, als die grossen Lagerstätten; wir haben ferner gesehen, dass diese letzteren sich in Schwärme kleinerer Gangtrümer auflösen können. Diese Gangtrümer, auf welche eine grosse Anzahl älterer, ein bauwürdig befundenes Vorkommen voraussetzender Grubenfelder verliehen ist, sind nun wiederum nur graduell oder durch ihre Ausfüllung verschieden von den kleinen Ganggebilden, welche in fast allen Steinbrüchen oder sonstigen guten Aufschlüssen

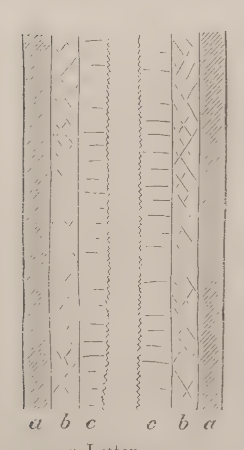
zu beobachten sind. Ich habe in der kurzen Zeit, welche mir für die Lokalstudien zu Gebote stand, innerhalb des in Rede stehenden Gebietes mindestens ein Dutzend solcher kleiner Ganggebilde beobachtet, welche ohne Ausnahme die Gebirgsschichten in Stunde 6 bis 12 durchsetzen und steil nordöstlich oder südwestlich einfallen. Ihre Mächtigkeit wechselt zwischen wenigen Centimetern und $^1/_2$ Meter; die Ausfüllung ist meist Quarz, zuweilen neben diesem ockeriger Brauneisenstein oder Letten. Die beste Vorstellung von dem Verhalten dieser Gänge im Kleinen wird sich erhalten lassen, wenn im Folgenden zwei specielle Beispiele näher beschrieben werden.

1. Beispiel. In dem zweiten Steinbruche links von der im Wissebachthale hinaufführenden Chaussee wird eine Grauwackenpartie abgebaut, welche in Stunde $3^3/_4$ streicht und mit 70^0 nordwestlich einfällt. Eine ausgeprägte Transversalklüftung steht durchschnittlich rechtwinklig auf diesem Streichen und fällt theilweise mit 45^0 nach Südosten ein. Auf der Schieferfläche, welche das Liegende der Grauwacke bildet, setzt eine durch letztere hindurchgehende Gangkluft an, welche nur in einem schwachen Schnitt besteht und auf den getrennten Gesteinsflächen Rutschrillen und darüber einen Anflug von Rotheisenrahm zeigt. Dieselben Rutschrillen und denselben Anflug von Rotheisenrahm zeigt die liegende Schieferschicht auf dem vor der Gangkluft befindlichen, blossgelegten Theile. Die Gangkluft ist also offenbar längs der liegenden Schieferschicht ausgelenkt und setzt wahrscheinlich in einiger Entfernung in diese hinein fort. In ihrem Verlauf durch die Grauwackenpartie springt die Gangkluft noch öfters um 10 bis 20 Centimeter nach Südwesten, wobei sie die einzelnen, durch Schichtenablösungen gebildeten Absätze in umstehender Weise durch Abrundung der Ecken überwindet. Besonders auf diesen Rundungen zeigen sich deutliche, nach dem Einfallen der Schichten gerichtete Rillen, welche auf stattgehabte, wahrscheinlich nur wenig dislocirende Rutschungen schliessen lassen. Mit der in Rede stehenden Kluft schaart sich in halber Höhe des den Hintergrund des Steinbruches bildenden Gebirgsstosses eine zweite, mit 45^0 nach Südwesten einfallende Gangkluft, welche nur unvollkommen



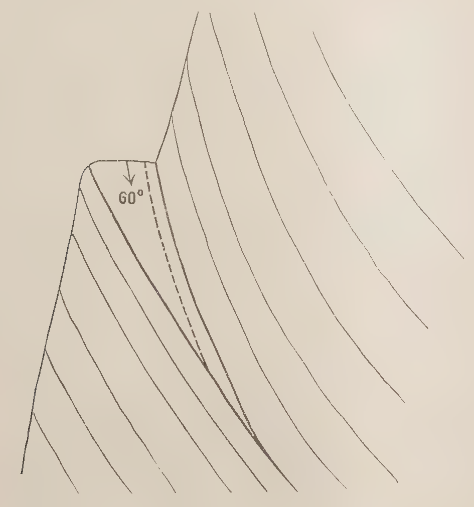
aufgeschlossen ist, sich aber ähnlich zu verhalten scheint, wie die vorher geschilderte.

2. Beispiel. Eine kleine Strecke oberhalb der vorerwähnten Stelle ist die nämliche Grauwackenpartie abermals in einem Steinbruche aufgeschlossen, nachdem sie zwischen diesen beiden Punkten eine Mulde und einen Luftsattel beschrieben hat. Ihr Einfallen ist daher hier ebenfalls nordwestlich und beträgt ungefähr 55°. Die hauptsächlichsten Transversalablösungen streichen in h. 9 bis 10 bei seigerem Einfallen. Im Hintergrunde des Steinbruchs zeigt sich parallel dieser Querklüftung eine 2 bis 5 Centimeter mächtige Gangkluft, deren Ausfüllung die hier neben skizzirte symmetrische bandförmige Zusammensetzung hat. An den mächtigeren Stellen ist die Spalte in der Mitte noch offen, und es zeigen die beiderseitigen Quarzlagen nach innen gerichtete Krystallspitzen. An den schwächeren Stellen sind die Quarzschichten bereits zusammengetroffen und die Krystallflächen miteinander verwachsen. In dem Quarz ist Schwefelkies in Funken eingesprengt. Nach dem Liegenden der Grau-



a Letten,
b Eisenocker.
c Quarz.

wackenpartie hin setzt dieser Gang auf einer Schichtfläche ab, um $1/4$ Meter davon entfernt wieder weiter zu gehen. Der dadurch entstandene Absatz spitzt sich aber in seinem Einfallen aus, so dass hier der Gang unausgelenkt durchsetzt. (Vergl. folgende Skizze.) Der Gang verhält sich also hier äusserlich ziemlich



genau so, wie die Transversalklüfte selbst, denen er gefolgt ist, stellt aber nicht, wie diese, einen papierdünnen Schnitt, sondern eben einen wahren Gang dar. Auf der glatten Schieferschicht im Liegenden setzt er wiederum ab und lässt eine Fortsetzung an dem Aufschlusspunkte nicht erkennen. Nahe dem Hangenden der Grauwackenpartie liegt in deren Schichten eine Letten- und Quarzlage, durch welche der Gang unausgelenkt hindurchsetzt und welche auch ihrerseits von dem Gange nicht verworfen wird.

Diese Beispiele dürften auf das wahre Wesen auch der in den Gruben angetroffenen Klüfte und deren Verhältniss zu den Lagerstätten ein ausreichend helles Licht werfen. Zugleich veranschaulichen sie auf's Deutlichste, wie zwischen dem Verlauf der Gänge und

dem der Transversalklüfte ein enger Zusammenhang besteht.

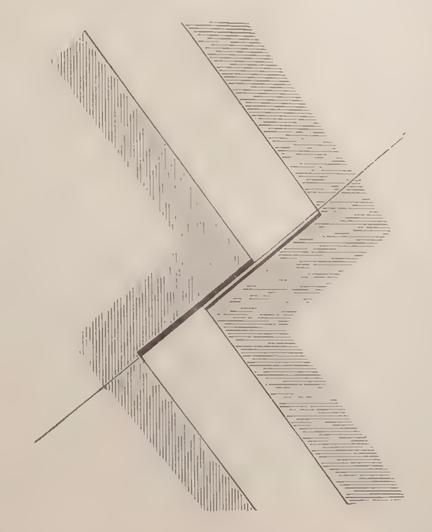
Schöne Beispiele für diesen letzteren Zusammenhang finden sich auch in dem Bahneinschnitt vor dem Stader Tunnel, also in dem Zwischenraume zwischen dem Wingertshardt'er und dem Friedrich'er Gange. Hier sind nicht weniger als sechs schmale Quarztrümer aufgeschlossen, von denen eines in Stunde $10^1/_2$, ein zweites in Stunde 8 und die übrigen vier in Stunde $12^3/_4$ streichen. Diese Streichrichtungen stimmen sämmtlich mit derjenigen der in der jeweiligen Nachbarschaft vorhandenen Transversalklüftung überein [1]).

Wenn vorhin constatirt wurde, dass zwischen den Gängen und den Transversalklüften hinsichtlich ihres Verlaufes eine Beziehung stattfinde, so liegt es nahe, noch einen Schritt weiter zu gehen und neben der äusseren Analogie und Wechselbeziehung auch eine innere Verwandtschaft beider Erscheinungen anzunehmen. Die weitere Verfolgung dieses Gedankens würde auf das Gebiet der Entstehungsgeschichte unserer Spalten hinüberführen. Es dürfte jedoch ausserhalb des Rahmens dieser Monographie liegen, dieses schwierige, bei den vorliegenden Verhältnissen ganz besonders problematische Gebiet zu betreten. Diese Abhandlung kann nur einen Baustein liefern wollen zu dem Fundamente wissenschaftlichen Materials, von dem aus an den Aufbau einer die genetischen Verhältnisse umfassenden Theorie herangegangen werden kann [2]).

[1]) Auch unter den Eisensteingängen des eigentlichen Siegerlandes werden ohne Zweifel zahlreiche Belege für die oben entwickelte Auffassung zu finden sein. Bei vielen Gängen dürfte es sich nachweisen lassen, dass ihre, scheinbar spitzwinkelig zum Gebirgsstreichen stehende Streichrichtung nur dadurch hervorgerufen ist, dass sie aus zahlreichen, auf den Schichtflächen stets in gleichem Sinne treppenförmig abgesetzten, im Einzelnen ziemlich senkrecht zu den Gebirgsschichten streichenden Gliedern bestehen.

[2]) Es mag nur gestattet sein, hier anmerkungsweise daran zu erinnern, dass Daubrée in seinen »Synthetischen Studien zur Experimental-Geologie« ganz allgemein zu der Annahme einer unmittelbaren genetischen Verwandtschaft zwischen Gangspalten und Transversalklüften gelangt (Gurlt's deutsche Ausgabe des gedachten Werkes von 1880, S. 255). Auf Grund experimenteller Versuche (S. 235 bis 240 a. a. O.) sieht sich Daubrée veranlasst, einen grossen Theil aller Spaltenbildungen in der Erdkruste auf Torsionswirkungen zurückzuführen. Die Er-

Bescheiden wir uns sonach, — zu unseren wirklichen Gängen zurückkehrend, — die Kluftbildung und das Auseinanderklaffen der getrennten Gebirgstheile hier als gegebene Thatsachen hinzunehmen, so dürfen wir andererseits mit einigen Worten darlegen, wie die Wirkungen, welche jene Facta hinterlassen haben, bei Zugrundelegung unserer Auffassung im Einzelnen durchaus erklärlich sind. Nichts ist natürlicher, als dass das Gebirge immer an denjenigen Stellen zu bersten strebte, wo es die geringste Cohäsion hatte, und dass daher die Spalten auf den schon vorhandenen Schichtenablösungen, als auf Ebenen allerkleinsten Widerstandes, blitzartig hin und her sprangen. Eine Verschiebung auf einander brauchte dabei natürlich nur auf dem zwischen den beiden Gangstücken gelegenen Theile der Schichtfläche stattzufinden und dieser Theil ist es daher auch, welcher einen kluftartigen Charakter annahm und den Irrthum erweckt, als ob eine wirkliche Verwerfung vorläge. Zur noch besseren Veranschaulichung des Vorganges diene die hier unten stehende schematische Skizze, in welcher die

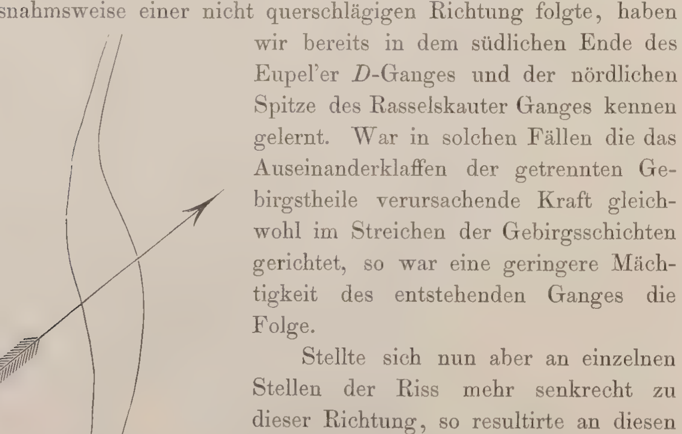


scheinungen, auf welche er diese Theorieen anwendet, stimmen in überraschender Weise mit denjenigen überein, welche in dem hier beschriebenen Ganggebiete vorliegen (vergl. z. B. S. 260 a. a. O. bei »Treppenförmige Zerreissungen«).

beiden getrennten Gebirgstheile verschieden schraffirt und diejenigen Strecken der auslenkenden Schichtenablösung, längs deren eine wirkliche Verschiebung stattgefunden hat, durch stärkere Striche bezeichnet sind.

Kam die das Aufklaffen verursachende Kraft nicht genau in der Richtung des Streichens der Schichtenablösungen, während die Spaltenbildung, in Uebereinstimmung mit den Transversalschnitten, in der gewöhnlichen querschlägigen Richtung stattfand, so musste natürlich auch längs der Auslenkungsklüfte ein gewisses Aufklaffen stattfinden. In diesem Falle entstand bei der späteren Ausfüllung eine Schleppung der Gangmasse aus dem einen Gangstück in das andere.

Fälle, in denen aus unbekannten Gründen die Spaltenbildung ausnahmsweise einer nicht querschlägigen Richtung folgte, haben wir bereits in dem südlichen Ende des Eupel'er *D*-Ganges und der nördlichen Spitze des Rasselskauter Ganges kennen gelernt. War in solchen Fällen die das Auseinanderklaffen der getrennten Gebirgstheile verursachende Kraft gleichwohl im Streichen der Gebirgsschichten gerichtet, so war eine geringere Mächtigkeit des entstehenden Ganges die Folge.



Stellte sich nun aber an einzelnen Stellen der Riss mehr senkrecht zu dieser Richtung, so resultirte an diesen Punkten sofort das volle Maximum der Spaltenweite und bauchartige, lenticuläre Erweiterungen, wie sie auf dem Eupel'er *D*-Gange auf der tiefsten Sohle sehr charakteristisch auftreten, waren die Folge davon. (Vergl. die nebenstehende Skizze.)

Die Ausfüllung der Gangspalten.

Wir kommen nun zu demjenigen Theile unserer Betrachtung, welcher sich auf die innere Beschaffenheit der Lagerstätten bezieht und bei welchem es am Platze ist, auch die genetischen Verhältnisse mit zu berücksichtigen, da die hier in Betracht kommenden Processe einerseits überhaupt greifbarerer Natur sind und andererseits auch innerhalb eines beschränkteren Beobachtungsfeldes schon einigermassen überblickt werden können.

Sobald die Spalten aufgerissen waren, füllten sich dieselben mindestens bis zum Niveau der nächsten Thalsohle mit Wasser und es begann der Absatz von Mineralien. Von einer Mitwirkung der Nebengesteins-Bruchstücke bei der Ausfüllung des gebildeten Raumes kann streng genommen nicht die Rede sein, da sich die Summe des vorhandenen Hohlraumes durch jene nicht verringern konnte. Fasst man dagegen den Gangraum ins Auge, wie er sich heute zwischen Hangendem und Liegendem darstellt, so gehören jene Bruchstücke natürlich mit zur Ausfüllungsmasse desselben. Diese Betheiligung der losgelösten, entweder hereingestürzten oder nur losgezogenen kleinen oder grossen Gebirgstheile bei der Erzeugung der heutigen Erscheinungsweise der Gänge findet sich in den zahlreichen anderweitigen Gangbeschreibungen[1]) schon so ausführlich und auch für unsere Verhältnisse zutreffend geschildert, dass hier füglich darüber hinweggegangen werden kann.

Es möge nur betont werden, dass die Rolle, welche man der im Hangenden offener Gangspalten wirksam werdenden Schwerkraft bisher zugetheilt hat, eher noch zu erweitern, als zu beschränken sein dürfte. Es erscheint nicht unwahrscheinlich, dass nicht nur Bogentrümer, sondern auch selbstständige Parallelgänge, wie z. B. der Paul- und der *F*-Gang der Grube Eupel, dadurch entstanden sind, dass sich die ursprüngliche Spalte ganz oder

[1]) Z. B. in der geognostischen Beschreibung der Grube Louise bei Horhausen von Hilt, Zeitschr. f. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen in Preussen, Jahrg. 1865, S. 13.

theilweise wieder schloss und dafür weiter im Hangenden eine oder mehrere Spalten sich aufthaten, also eine Art von Wanderung des Hohlraumes ins Hangende stattfand.

Der allgemeine Charakter der ursprünglichen chemischen Ausfüllung unserer Gänge ist nun, kurz angedeutet, folgender:

Die Hauptbestandtheile sind manganhaltiger Spatheisenstein und Quarz. Ersterer ist meist blättrig und fleischfarben, zuweilen aber auch feinkörnig und in diesem Falle öfters grau gefärbt. Der Quarz ist durchweg dicht und milchweiss; Ausnahmen von dieser Regel finden sich an den Stellen, wo die Gänge ganz in Quarz übergehen und werden weiter unten für sich behandelt werden. Die Verbindung des Eisensteins mit dem Quarz ist eine ganz unregelmässig verwachsene, ebenso die dieser beiden Mineralien mit den Nebengesteinsbruchstücken. Concentrische Wechsellagerungen von Quarz und Spatheisenstein, wie sie für die Grube Huth bei Hamm an der Sieg sehr charakteristisch sind und innerhalb der Brauneisensteinzone die sogenannten »Bergeier« bilden, sind auf den hier in Rede stehenden Gängen nicht beobachtet. Die vorherrschende Textur der Gangausfüllung ist daher einfach eine massige zu nennen. Von den regelmässigen Texturarten findet sich höchstens zuweilen die bandförmige. Der Kupferkies ist im Spatheisenstein eingesprengt und ziemlich gleichmässig in demselben vertheilt. Die übrigen geschwefelten Erze brechen in untergeordneten Mengen auf Trümern, Schnüren und Nestern und treten nach der Teufe zu merklich zurück. Der Schwefelkies scheint der Hauptsache nach auf die jüngeren Klüfte in der Gangmasse beschränkt zu sein.

Wie das eben von der chemischen Ausfüllung entworfene Bild im Grossen und Ganzen dasselbe ist, welches alle im rechtsrheinischen Unterdevon aufsetzenden Eisensteingänge darbieten (mit Ausnahme der Vorkommnisse von Rotheisenstein und Eisenglanz auf einigen Gängen), so ist auch die Genesis dieser Mineralausfüllung für alle diese Gänge unbestritten dieselbe.

Was also in älteren Monographien in dieser Beziehung brauchbares geliefert worden ist, kann auch für unseren Gangcomplex ohne Weiteres Anwendung finden. Sehr gründlich, über-

zeugend und verallgemeinerungsfähig sind die Untersuchungen in HILT's vorerwähnter Arbeit über die Grube Louise bei Horhausen, welche durch die stete Bezugnahme auf BISCHOF's bahnbrechende »chemische Geologie« noch besonderen Werth erhalten. Indem daher bezüglich vieler Punkte auf diese Arbeit hiermit Bezug genommen wird, sollen nachstehend die Hauptmomente der für unsere Verhältnisse am passendsten erscheinenden Theorie kurz aufgeführt werden.

1. Die Materialien zur chemischen Ausfüllung unserer Gänge stammen aus dem umgebenden Gebirge. Eisen- und Mangancarbonat, sowie Kieselsäure sind in demselben zur Genüge vertreten; aber auch die übrigen vorkommenden Stoffe, wie Kupfer, Blei, Zink, Silber, Kobalt, Nickel, Arsen, Antimon u. s. w., sowie der zugehörige Schwefel in Form von Schwefelsäure sind unzweifelhaft in demselben vorhanden, da schon von dem Meerwasser nicht mehr bezweifelt wird, dass es alle existirenden Elemente enthalte, — da ferner bekanntlich die im Meere lebenden Organismen gerade die Metalle und sonstigen selteneren Elemente aus dem Meerwasser sammeln und in ihren Aschenbestandtheilen (bei Pflanzen) oder in ihren Schalen, Knochengerüsten u. s. w. (bei Thieren) anreichern — und da endlich alle festen Rückstände der in dem devonischen Meere gelebt habenden Organismen in dem heutigen Nebengestein unserer Gänge begraben sind.

2. Die Auslaugung der Mineralien aus dem Nebengestein erfolgte der Hauptsache nach durch kohlensaure Wasser, welche die Carbonate einfach auflösten, die Silicate aber erst zersetzten, lösliche Doppelsalze von Silicaten und Carbonaten bildeten und diese dann fortführten. Die Metalle der geschwefelten Erze waren wahrscheinlich in diesen Silicaten, beziehungsweise Doppelsalzen enthalten, während die zu ihrer späteren Fällung nöthigen Sulfide durch Einwirkung des im Gestein enthaltenen Bitumens auf die ebenfalls vorhandenen Sulfate von Alkalien oder alkalischen Erden entstanden sind und vom Wasser gelöst wurden.

3. Die Circulation der Wasser in dem Nebengestein geschah als Folge der Capillarität und der Temperaturunterschiede. In den Gangspalten kamen die Wasser zu verhältnissmässiger Ruhe

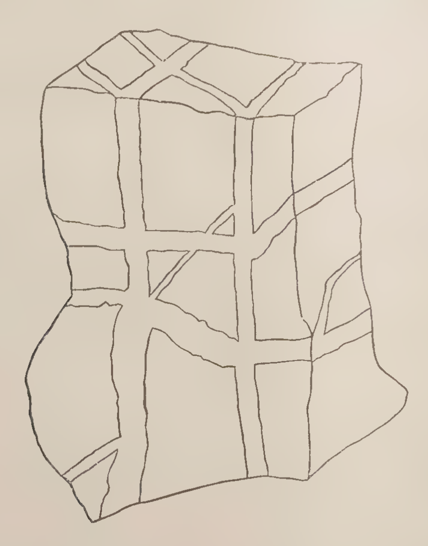
und liessen ihre gelösten Bestandtheile auf einander wirken. Die überschüssige Kohlensäure, in welcher die Carbonate gelöst waren, trieb die Kieselsäure aus den Doppelsalzen aus: Eisencarbonat und freie Kieselsäure schlugen sich nieder. Ersteres enthielt gleichzeitig sämmtliches Manganoxydul, einen beträchtlichen Theil der Magnesia und einen sehr kleinen Theil des Kalkes, während der Rest dieser Erden sowie die Alkalien in Lösung blieben.

4. Die Sonderung von Quarz und Spatheisenstein ist die Folge der Krystallisationskraft. Der erste Niederschlag war wahrscheinlich nicht sofort ein fester, krystallinischer, sondern ein, wenn auch nicht amorpher, so doch flockiger, noch halb und halb im Wasser suspendirter. Er kann eine gleichmässige Mischung der verschiedenen niederfallenden Verbindungen gewesen sein und dennoch beim nachherigen Zusammenkrystallisiren durch Wanderung und Gruppirung der Moleküle eine Masse von der heutigen Erscheinungsweise geliefert haben. Die unter sich verwandten und isomorphen Verbindungen, wie Eisen-, Mangan-, Kalk- und Magnesiacarbonat, blieben dabei innig gemischt und bildeten den Spatheisenstein, dessen reinste Partieen übrigens immer noch kleine Mengen von Kieselsäure und Thonerde enthalten.

5. Ueber die Ursache, weshalb die geschwefelten Erze mit Ausnahme des Kupferkieses sich in den oberen Niveaus concentrirten, lassen sich kaum Vermuthungen anstellen. Vielleicht haben die obersten Schichten unseres Nebengebirges, welche grösstentheils schon wieder abgetragen sein können, die Ausbildung jener Erze nach Art der Fallbänder ganz besonders begünstigt. Diese obersten Schichten würden dem Lenneschiefer geologisch näher gestanden haben, und in der That sehen wir ja im Lenneschiefer die Häufigkeit der Eisensteingänge abnehmen und dafür die der Schwefelerzgänge zunehmen. — Dass die Nähe der Tagesoberfläche und der organischen Welt der Bildung von Sulfiden besonders günstig gewesen sein sollte, scheint mir unwahrscheinlich, da wir in allen anderen Fällen die Nähe der Oberfläche gerade im Gegentheile vorwiegend oxydirend wirken sehen.

6. Einer besonderen Erwähnung bedürfen die zahllosen Quarz- und Spatheisensteinschnüre, welche die in den Gangräumen vor-

kommenden Nebengesteins-Bruchstücke netzförmig durchsetzen. Man findet Stücke, welche nach allen drei Dimensionen des Raumes von so starken Schnüren durchwachsen sind, dass deren Masse fast die Schiefer- oder Grauwackenmasse überwiegt und die einzelnen getrennten Theile des Gebirgsstückes unbedingt hätten in der Luft resp. im Wasser schweben müssen, falls die Schnüre ehemals offene Klüfte gewesen wären. Dabei bilden die Schnüre nicht etwa eine unregelmässige Verkittungsmasse unregelmässiger Gebirgsbrocken, sondern durchziehen das ganze Stück oft recht regelmässig in der hier angedeuteten Weise. — Diese Erscheinung vermag ich nur



durch die Annahme zu erklären, dass der Quarz oder Spatheisenstein in die ursprünglich ganz feinen Schichtungs- und Transversal-Ablösungen der Gesteinsbrocken hineinwuchs, wie die Wurzeln der Bäume in die Spalten der Felsen, sich den nöthigen Raum ganz allmählich vermöge der unwiderstehlichen Molecularkräfte schaffend.

Nachdem wir in Vorstehendem die ursprüngliche Ausfüllung unserer Gänge besprochen haben, bleiben nun noch die Verän-

derungen zu behandeln, welche dieselbe stellenweise nachträglich erfahren hat. — Zunächst sind hier die mechanischen Vorgänge zu erwähnen, die in Form von Rutschungen, Sackungen u. s. w. innerhalb der Gangmasse stattgefunden haben. Hierdurch sind die sogenannten Spiegel, sowie diejenigen Klüfte entstanden, welche eine plötzliche Veränderung in der Qualität der Ausfüllungsmasse hervorbringen, ohne sonst auf das äussere Gangverhalten Einfluss zu haben. Derartige Erscheinungen könnten als »innere« Verwerfungen bezeichnet werden. Ist das Liegende und Hangende nicht ganz rein, sondern verwachsen, so werden diese Klüfte leicht für durchsetzende gehalten und als solche auf die Gruben-Risse aufgetragen.

Ausser diesen mechanischen Processen unterlag die Gangausfüllung auch chemischen Veränderungen. Hierher gehört zunächst eine für den Bergbau höchst fatale Erscheinung, welche speciell in dem hier in Rede stehenden Gangbezirke heimisch zu sein scheint. Es ist dies die Erscheinung, dass nach der Teufe zu totale und offenbar nachträglich entstandene Verquarzungen der Lagerstätten vorkommen. Es ist bereits erwähnt, dass sowohl auf Friedrich, wie auf Eupel in der tiefsten, beziehungsweise zweittiefsten Sohle (50, beziehungsweise 94 Meter unter den bezüglich tiefsten Stollnsohlen) fast nur Quarz als Gangausfüllung angetroffen worden ist. Auch auf Rasselskaute ist das südliche Mittel auf der 92 Meter-Sohle in Quarz überfahren, und gerade in der letzten Zeit ist auch auf Eisengarten in der 1. Tiefbausohle eine längere Partie des mächtigen Ganges in verquarztem Zustande aufgeschlossen worden. Diese Verquarzungen sind charakterisirt durch das Vorkommen des sogenannten »gehackten« Quarzes, wie solcher bisher nur aus den oberen, Brauneisenstein-führenden Teufen bekannt geworden war. Wir werden später sehen, dass das gehackte Aussehen des Quarzes in den Brauneisensteinzonen von dem Weggeführtsein der Spatheisensteinrhomboëder herrührt; wenn daher dieselbe Erscheinung in der Teufe wiederum beobachtet wird, so muss mit Nothwendigkeit angenommen werden, dass auch hier der Spatheisenstein nachträglich weggeführt ist. Diese Annahme wird unterstützt durch die Thatsache, dass die verquarzten Stellen

meistens auffallend porös sind, dass grosse mit Quarzkrystallen ausgekleidete Drusenräume sich finden und dass auch die »gehackten« Flächen vielfach von Quarzkrystallen überwachsen sind. Von Brauneisenstein ist im Bereiche dieser Verquarzungen nicht die geringste Spur vorhanden, und die mächtigen Spatheisensteinmassen, welche über den verquarzten Partieen lagern, zeigen absolut keine Abweichung von der gewöhnlichen Beschaffenheit. Die erwähnten Quarzkrystalle sind stellenweise mit Schwefel- und Kupferkieskrystallen überstreut. — Nach Allem scheint es mir unzweifelhaft, dass hier Quellen circulirt haben, welche Kohlen- und Kieselsäure, aber keinen freien Sauerstoff enthielten, welche in Folge dessen den Spatheisenstein einfach auflösten und wegführten und dafür Quarz zurückliessen. Diese Quellen müssen, wegen des gänzlichen Fehlens von Oxydationswirkungen, aus der Tiefe heraufgekommen sein und waren höchst wahrscheinlich heiss. — Ueber die wirthschaftlich so überaus wichtige Frage, ob die besprochenen Verquarzungen in grösserer Tiefe sich im Allgemeinen noch weiter ausbreiten, oder wieder abnehmen werden, wage ich nicht, eine Vermuthung auszusprechen. Constatirt ist nur die Thatsache, dass auf Eupel in der neuerdings aufgefahrenen 132 Meter-Sohle der Quarz wieder etwas zurückgetreten ist. Jedenfalls ist die Erscheinung eine local beschränkte, da ausserhalb unseres Terrains, beispielsweise von den Tiefbaugruben des eigentlichen Siegerlandes noch nichts dergleichen bekannt geworden ist.

Ganz anderer Art, als diese unerquicklichen Wandelungen sind diejenigen, welche die Tagewasser am Ausgehenden der Gänge hervorgebracht haben. Sie bestehen hauptsächlich nur in einer Umwandlung des Spatheisensteins in Brauneisenstein, des grössten Theiles des in ersterem enthaltenen Mangancarbonats in oxydische Manganerze und der geschwefelten Erze in Carbonate oder in andere secundäre Verbindungen. Hand in Hand mit der Bildung des Brauneisensteins ging eine Verminderung des Volumens, deren Folge die Bildung zahlreicher Drusen, die stellenweise Blosslegung der Quarzpartieen und das Hervortreten der »gehackten« Oberfläche derselben war. Die letztere Erscheinung rührt bekanntlich daher, dass bei der ersten Gangausfüllung der Quarz in dichten

kryptokrystallinischen Massen sich niederschlug, in welche sich der Spatheisenstein mit seinen Rhomboëderflächen hineindrückte.

Die meisten vorhandenen Ausarbeitungen über rheinische Eisensteingänge datiren aus einer Zeit, in welcher der Bergbau noch hauptsächlich in dem Brauneisensteinniveau derselben umging. Die Erscheinungen, welche in dieser Zone auftreten, und die Prozesse, welche hier gewirkt haben müssen, finden sich daher in jenen Arbeiten ganz besonders berücksichtigt, und es würde den Umfang der vorliegenden Arbeit unnöthig vergrössern, wenn wir auf dieses Kapitel hier näher eingehen wollten. Es mag in dieser Beziehung wiederum auf die gründlichen und meist zutreffenden Ausführungen in Hilt's Beschreibung der Grube Louise Bezug genommen werden. Berichtigend ist zu diesen Ausführungen nur zu bemerken, dass, wie der Wingertshardter Braune Gang beweist, die Wirkung der Tagewasser nicht auf die über der tiefsten Thalsohle gelegenen Niveaus beschränkt ist, sondern dass dieselbe stellenweise weit unter jene hinabreicht.

Andere, speciell mineralogische Besonderheiten, wie sie gerade auf dem Wingertshardter Braunen Gang in grösserer Anzahl vorkommen, können hier schon deshalb bei Seite gelassen werden, weil ihre Besprechung ausserhalb des Rahmens einer geognostischen Arbeit liegen würde.

Inhalt.

Seite

I. Einleitung.

Allgemeine Orientirung 3
Topographische Schilderung des Terrains 3
Vorbemerkungen über die Gruben 5

II. Geognostische Beschreibung.

Allgemeines 7
Zusammensetzung und Aussehen der Schichten 8
Lagerung 9
Transversalklüftung 13
Rutschflächen 15
Eruptivgesteine 16

III. Die Gänge.

Uebersicht über die Disposition und das Verhalten der einzelnen Lagerstätten 17
Systematische Betrachtung der Gangverhältnisse nach ihrem inneren Wesen 26
Die Ausfüllung der Gangspalten 39

Ueber das Unterdevon des Siegerlandes und die darin aufsetzenden Gänge,

unter Berücksichtigung der Gebirgsbildung und der genetischen Verhältnisse der Gänge.

Nebst einem Anhange: »Die Mineralien des Siegerlandes«.

Von Herrn **Schmeisser**.

(Tafel XV—XVIII = Blatt I—IV.)

I. Hydrographische und orographische Uebersicht.

Das Siegerland und ein kleiner, vom Daadebach, der Asdorf und Sieg umgrenzter Distrikt des Kreises Altenkirchen, dessen Hinzuziehung geognostische Gründe geboten, ist das der vorliegenden Arbeit zu Grunde gelegte Gebiet.

Bei einer Grösse von 760 Quadratkilometer ist dasselbe geographisch bestimmt durch die Angabe, dass es den obersten Lauf der Sieg von der Quelle bis Betzdorf sammt seinem verzweigten Sammelgebiete einnimmt. Von anderen Flussgebieten gehört nur noch ein südöstlich Burbach gelegener Bergkessel, der Hickengrund, hinzu, welcher vom Dresselndorferbach, einem Zufluss der Dill, durchströmt wird.

Die Sieg entspringt 1 Kilometer nördlich der Lahnquelle am Ederkopfe. Anfänglich südwestlich, dann nordwestlich und westlich fliessend, nimmt sie von Tiefenbach bis Eiserfeld einen nahezu südlichen Lauf an, und eilt darauf, in vielen Serpentinen sich windend, dem südwestlich gelegenen Betzdorf zu.

Als hervorragendere Zuflüsse sind auf der rechten Seite anzuführen: die Netphe, welche, von Nordosten kommend, bei Netphen

die Sieg erreicht, darauf die zuerst westlich, dann südlich fliessende Ferndorf, welche selbst wieder rechtsseitig bei Kreuzthal, Klafeld, respective Schneppenkauten, die Littfeld, den Sohlbach, respective Birlenbach aufnimmt, und bei Fickenhütten sich mit der Sieg vereinigt. Endlich sind noch die Alche, die Schelde und Asdorf zu nennen, welche, südöstlich verlaufend, bei Siegen, respective Niederschelden und Kirchen in die Sieg münden. Linksseitig erhält die Sieg Zuflüsse bei Deuz durch den Werthenbach, bei Siegen durch die Weiss, bei Eiserfeld durch die Eisern, und bei Betzdorf durch die Heller, welche ihrerseits bei Alsdorf den Daadebach aufgenommen hat. Zahlreiche kleinere Wasserläufe strömen von allen Richtungen her, sowohl der Sieg als auch den genannten Nebenflüssen zu.

Fünf Gebirge betheiligen sich an der vertikalen Gliederung des Siegerlandes; von Süden tritt der Westerwald an den Siegfluss heran; von Südosten senden die Kalteiche, von Nordosten das Rothlagergebirge, von Norden und Nordwesten das Sauerland und niederrheinisch-westfälische Gebirge ihre Ausläufer in das Land hinein.

Mit Ausnahme des Südwestens, wohin das Siegthal seine Hauptrichtung nimmt, bilden Höhenzüge der genannten Gebirge die Grenze zwischen Siegerland und anderen Flussgebieten.

Im Süden erhebt sich das Gebirgsplateau des hohen Westerwaldes, im Osten ein langgestreckter Höhenzug, dessen Haupterhebungen die Kalteiche, Haincher-Höhe, Lahnkopf, Ederkopf und Lützel sind, als Grenze gegen das Flussgebiet der Lahn und Eder; im Norden befindet sich zwischen Hilchenbach und Littfeld einerseits, sowie Brachthausen, Welschenennest und Altenkleusheim andererseits die Wasserscheide von Lenne und Sieg.

Von den umliegenden Gebirgen aus ziehen sich Ausläufer in lang gestreckten Höhenzügen, welche selbst wieder sich vielfach verzweigen, zwischen die einzelnen der Sieg zuströmenden Bäche, treten entweder ganz nahe an dieselben heran, oder bilden mehr oder weniger breite Thäler. Meist fallen die Berge mit ziemlich steilem Böschungswinkel ins Thal hinab.

Die bedeutendsten Erhebungen auf der rechten Siegseite bilden zwischen der Littfeld und Ferndorf: der Kindelsberg, der

Birkhahn und die Martinshardt, sowie zwischen Schelde und Asdorf der Giebelwald.

Auf der linken Siegseite zieht sich von der Kalteiche her von Osten nach Westen zwischen der Eisern einerseits und Wildenbach und Heller andererseits ein langgestreckter Höhenzug hin, auf dem der Pfannenberg und der Windhahn hervorragendere Höhen erreichen. Zwischen Heller und Sotterbachthal endlich verläuft vom Westerwald her ein Höhenzug, als dessen bedeutendste Erhebungen der Hohenseelbachskopf und die Mahlscheid zu nennen sind.

Grosse Höhen erreichen die Berge des Siegerlandes nicht. Nachstehend mögen zum besseren Verständniss der Gebirgsbildung einige Höhenangaben nach den Mittheilungen des Herrn von Dechen folgen, bezogen auf den Amsterdamer Pegel:

Grösste Höhe des Berges oberhalb des Rahrbacher Tunnels	474,92	Meter
Schardenberg zwischen Hilchenbach und Brachthausen	563,27	»
Hof Ginsberg, nordwestlich Lützel	607,13	»
Siegquelle	602,58	»
Haincherhöhe	607,13	»
Hirschstein nahe der Grenze des Kreises Siegen und am Forsthaus Kalteiche	563,27	»
Burgberg bei Burbach	598,00	»
Hohenseelbachskopf, Signalstein am nördlichsten Ende	532,41	»
Mahlscheid, Signalstein	512,60	»
Pfannenberg, Gipfel	507,40	»
Windhahn, Gipfel	515,51	»
Druidenstein, Gipfel	457,70	»
Eisernhardt, Gipfel	478,49	»
Giebelwald, Gipfel	530,79	»
Kindelsberg, Gipfel	614,60	»
Birkhahn, Gipfel	602,90	»
Martinshardt, Gipfel	604,20	Meter.

Besonders interessante Vergleiche bieten folgende Tiefenpunkte:

Littfeld, Brücke, Sohle des Littfeldbaches . . .	321,27 Meter
Kreuzthal, Bett der Ferndorf unter der Brücke .	271,89 »
Siegen, Sohle der Sieg unter der Brücke . . .	253,38 »
Betzdorf, Einmündung der Heller in die Sieg, Flussbett	177,69 Meter.

Berge und Thäler tragen die charakteristischen Merkmale ihrer Entstehung durch Erosion.

II. Geognostische Verhältnisse.

Die Gebirgsschichten des Siegerlandes gehören, wenige untergeordnetere Ablagerungen ausgenommen, dem rheinischen Unterdevon, auch »rheinisches Grauwackengebirge« genannt, an. Eine Reihe von Sedimenten, welche, in ihrer typischen Ausbildung von einander wesentlich verschieden, durch allmäligen Wechsel der Bestandtheile doch häufige Uebergänge in einander wahrnehmen lassen, ist am Aufbau derselben betheiligt.

Petrographische Beschaffenheit des Unterdevons.

Grauwacke.

Die Grauwacke ist ein Gemenge von Thonschlamm und Quarzsand in verschiedenen Verhältnissen. Eigentliche conglomeratartige Grauwacke, bestehend aus Quarz-, Kieselschiefer- und Thonschieferrollstücken mit thonigem oder kieseligem Bindemittel, wie sie in den äquivalenten Regionen des Harzes sich findet, ist selten.

Je nach dem Vorherrschen des einen oder anderen Gemengtheiles, nach Korn, Gefüge und Struktur des Gesteines sind von der Grauwacke drei Varietäten zu unterscheiden:

1. Grauwackensandstein,
2. Dichte Grauwacke,
3. Grauwackenschiefer.

Grauwackensandstein.

Derselbe besitzt einen vorwaltenden Quarzgehalt, grobes Korn, unebenen Bruch und blaugraue Farbe.

Durch seine grosse Festigkeit, sowie die Eigenschaft, dass er meist nur in Bänken abgesondert erscheint, ist er ein sehr geschätztes Baumaterial. Zuweilen zeichnet er sich durch grosse Feuerbeständigkeit aus und wird dann als Gestellstein beim Hochofenbau benutzt.

Dichte Grauwacke.

Bei weniger grobem Korn, muscheligem Bruch und Kiesel-, sowie Thonerdegehalt in gleichen Mengen, entsteht die dichte Grauwacke, ein ganz homogen erscheinendes Gestein.

Als accessorischer Bestandtheil treten Glimmerblättchen hinzu, welche die Schichtflächen häufig in grosser Menge bedecken.

Die Farbe ist im frischen Zustande dunkelblauschwarz; ist das Gestein den atmosphärischen Einflüssen ausgesetzt, so wird es grau, graugelb oder braun.

Die transversale Schieferung zeigt diese Grauwackenart in so hohem Maasse, dass man häufig nur nach sorgfältiger Beobachtung Schichtung und Schieferung zu unterscheiden vermag. In Folge dessen löst sie sich aus dem Gebirge meist in parallelepipedischen, bis 1 Meter dicken Blöcken los, welche ebenfalls durch ihre Festigkeit und gute Lagerfähigkeit bei Bauten beliebt sind.

Grauwackenschiefer

besitzt sehr hohen Thongehalt, dem noch immer zahlreiche feine Quarzkörnchen beigemengt sind, dichtes Gefüge und grosse Spaltbarkeit. Seine Färbung ist ebenfalls blaugrau und wird durch Verwitterung hellgrau oder graugelb.

Thonschiefer

ist ein sehr vollkommen schiefriges, hartes Thongestein von meist blaugrauer oder blauschwarzer Farbe. Im nördlichsten Theile des Siegerlandes bei Müsen tritt er mit braunrother Farbe in ausserordentlicher Mächtigkeit entwickelt auf. Lokal haben sich in diesem rothen Schiefer durch Auslaugung weisse Flecken gebilde-

von ein bis mehreren Quadratcentimetern Grösse, wodurch er ein sehr buntes Aussehen gewinnt; zuweilen nehmen die Flecken in dem Maasse zu, dass er fast ganz gebleicht ist.

Der Thonschiefer ist dünnschichtig und oft mehr oder weniger krummflächig oder gar schaalig. Er fühlt sich fettig an und klebt an der Zunge. Allmälige Uebergänge des Grauwackenschiefers in Thonschiefer sind häufig zu beobachten.

Dachschiefer.

Stellenweise zeigt der Thonschiefer eine ausgezeichnet gradflächige, dünnschiefrige Spaltbarkeit bei grosser Härte und geht somit in Dachschiefer über, welcher durch seine vorzüglichen Eigenschaften, besonders durch seine Widerstandsfähigkeit gegen Verwitterung, welche diejenige des benachbarten von Wissenbach her in den Hickengrund hereinstreichenden Orthocerasschiefers (Wissenbacher Schiefers) bei Weitem überragt, ein gesuchtes Baumaterial geworden ist.

Die Spaltungsflächen des Dachschiefers sind diejenigen der Transversalschieferung, welche bei diesem Gestein grade am regelmässigsten und bestimmtesten ausgeprägt ist.

Quarzitschiefer.

Der Quarzitschiefer ist ein überwiegend aus Quarz bestehendes Gestein, welches selten mehr als centimeterdicke Schichten, allerdings aber in häufiger Wiederholung, bildet.

Kalkstein.

Wegen ihrer geringen Mächtigkeit und des seltenen Vorkommens durchaus untergeordnete Glieder des Unterdevons bilden einige Kalklager.

Petrographische Beschaffenheit der diluvialen Ablagerungen.

Aelterer Lehm

besitzt schmutzig gelbe Farbe, gröbere Zusammensetzung und streifen- und lagerförmige Einlagerungen von Geschieben. Zuweilen führt er Blätterkohle.

Jüngerer Lehm

hat feinere Zusammensetzung und hellere Farbe.

Kies und Gerölle.

Durch thoniges Bindemittel locker zusammengebackene Sandkörner, resp. abgerundete Grauwacken- oder Thonschieferrollstücke.

Lagerung des Unterdevons.

Das Unterdevon des Siegerlandes bildet den nordöstlichsten Theil jener mächtigen Schichtengruppe, welche den grössten Theil des rheinisch-westfälischen Schiefergebirges ausmacht.

Das generelle Streichen der Schichten ist h. 5 bei fast durchweg südlichem Einfallen.

Grauwacke, Grauwackenschiefer, Thonschiefer und Quarzitschiefer nehmen, in der häufigsten Wiederholung wechsellagernd, in ziemlich gleichem Maasse Theil an der Zusammensetzung des Grauwackengebirges und ertheilen demselben ein durchaus eintöniges Gepräge.

Einigermaassen abweichende Lagerungsverhältnisse sind nur im Norden des Siegerlandes in der Gegend von Müsen zu constatiren. Dort erreicht die Grauwacke stellenweise, ohne durch andere Schichten unterbrochen zu werden, eine so ausserordentliche Mächtigkeit, wie sie in den südlicheren Gegenden schwerlich öfters nachzuweisen sein dürfte. Es sei nur angeführt, dass dieselbe den wesentlichsten Bestandtheil des Kindelberges ausmacht, sowie, dass der Tiefbauschacht der Grube Stahlberg eigentliche dichte Grauwacke, welche in 1—1,20 Meter mächtigen Schichten von 70^0 Einfallen abgelagert war, auf eine Teufe von circa 150 Meter durchsetzt, dieselbe hier mithin eine Gesammt-Mächtigkeit von circa 50 Meter besitzt.

Der Grauwackenschiefer, welcher in der südlichen Partie einen integrirenden Bestandtheil des Gebirges ausmacht, tritt hier sehr zurück; dagegen scheint das Vorkommen des rothen Thonschiefers lediglich an das nördlichste Grauwackengebirge gebunden zu sein. Derselbe erreicht dort stellenweise eine Mächtigkeit von

500—600 Meter und wechsellagert mehrfach mit einer Schichtenpartie von ungefähr derselben Ausdehnung, welche aus Grauwacke und blauem Thonschiefer besteht.

In dem durch die Martinshardt, den Birkhahn, Altenberg und Daumenrücken bei Müsen gebildeten Gebirgsterrain lässt sich vermittelst der Grubenaufschlüsse nur eine sechsmalige Wechsellagerung jener Schichtenfolgen nachweisen.

Dachschiefer ist in jener Gegend ganz unbekannt; im übrigen Theile des Siegerlandes ist er ein Gebirgsglied von nur untergeordneter Bedeutung. Er tritt auf zwei regelmässig fortstreichenden Lagern auf, welche in den Grenzen des der vorliegenden Arbeit zu Grunde gelegten Gebiets eine Länge von mindestens 13 Kilometer erreichen. Das liegende Lager beginnt bei Volnsberg, zieht sich durch Lindenberg, Häusling, die Aehl, Gilberg, Kleff, Weissenstein und die Pracht nach Betzdorf hin. Das hangende Lager nimmt 1,5 Kilometer südöstlich des ersteren denselben Weg. Der Dachschiefer setzt jedoch auf diese Länge nicht ununterbrochen durch, sondern es ist eine Thonschiefermasse zur Ablagerung gekommen, welche sich nicht durchweg, sondern nur local zu Dachschiefern entwickelt hat.

Auf dem liegenden Lager ist der Dachschiefer an folgenden Punkten anstehend gefunden und zum Gegenstand bergmännischer Gewinnung gemacht worden:

1. In den Dachschiefergruben Hain und Nicolai im Leimbachthale.
2. Im Hengsbachthale.
3. Am Kleff bei Eiserfeld.
4. In der Eisensteingrube Grundseifen bei Birken.
5. In der Schiefergrube Wilhelmstein bei Mudersbach.
6. Bei Brachbach im Tagebau.

von Dechen erwähnt noch zwei Fundpunkte bei Lützel und Sohlbach; dieselben liegen auf der Streichungslinie des liegenden Lagers und machen seine Fortsetzung bis dahin sehr wahrscheinlich.

Das hangende Lager ist aufgeschlossen:

1. In Dachschiefergrube Hain und Nicolai im Leimbachthale.
2. In der Eisenerzgrube Michelsberg unterhalb Eisern.

3. In der Kobaltgrube Alter Wilderbär im Pfannenberge.
4. Im Moritzerbstolln der Eisenerzgrube Venus bei Brachbach.
5. Bei Alsdorf an der Heller.

Im Kreise Altenkirchen sollen beide Lager noch eine grössere Längenerstreckung besitzen.

Ueberdies treten noch zwei Dachschieferfunde bei Ober- und Niederdresselndorf im Hickengrunde auf, welche dem Zuge der Wissenbacher Orthocerasschiefer angehören.

Untergeordnet schichtenbildend ist der Grauwackensandstein, dessen besonders quarzreiche Varietät, »die Gestellsteine«, nur an wenigen Orten und zwar bei Ferndorf, bei Müsen, am Bautenberge bei Wilden, auf der Kalteiche in der Nähe des Försterhauses, am Hohenseelbachskopfe, am Grossen Simberg bei Burbach und am rechten Ufer der Heller oberhalb Struthütten durch Steinbruchsbetrieb in wenig mächtiger Entwickelung aufgeschlossen worden ist.

Kalksteinlager von ebenfalls sehr geringer Mächtigkeit sind aufgefunden worden:

1. Am Haardterberge bei Haardt.
2. Am Heidenberge bei Achenbach.
3. Am Kukuk bei Niederdielfen.
4. Bei der Eremitage im Rödcherwalde.

Paläontologischer Charakter des Unterdevons.

Versteinerungsfundpunkte sind in so grosser Menge bekannt, dass es zu weit führen würde, dieselben alle namentlich anzugeben, es muss diesbezüglich auf die beigefügte Uebersichtskarte des Siegerlandes (Tafel XVIII, Blatt IV) verwiesen werden.

An den einzelnen Fundstellen beschränkt sich das Vorkommen der Petrefakten in der Regel auf eine einzelne Gebirgsschicht; in dieser aber finden sie sich dann auch in grossen Mengen.

Thon- und Dachschiefer sind fast gänzlich versteinerungsleer; in der Regel sind die fossilen Reste früherer Organismen in Grauwackenbänke eingeschlossen, welcher Umstand für ihre gute Erhaltung sehr verhängnissvoll geworden ist. Die Schalen der

Mollusken sind stets vollständig aufgelöst; es ist mir nur ein Fundpunkt, im tiefen Stolln der Grube Kohlenbach, bekannt geworden, wo in einer Schieferschicht Muscheln mit gut erhaltener Schale vorkommen. Die quarzreichen Grauwacken haben nur undeutliche Spuren der Oberflächensculptur erhalten, die Steinkerne sind häufig noch durch spätere Gesteinsbewegungen bedeutend verzerrt und verquetscht, sodass daher die genaue Bestimmung der unterdevonischen Reste mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden ist.

Der paläontologische Charakter ist typisch unterdevonisch, und es sind bis jetzt von den Landesgeologen Professor Dr. KAYSER und Dr. KOCH sowie von anderen Geologen theils nach Exemplaren der Bergreviersammlungen zu Siegen, theils nach solchen von Privatsammlungen nachstehende Versteinerungen bestimmt worden:

Korallen.

Pleurodictyum problematicum,
Favosites.

Echinodermen.

Ctenocrinus typus.

Pteropoden.

Tentaculites scalaris.

Brachiopoden.

Spirifer macropterus,
» *micropterus,*
» *speciosus,*
» *primaevus,*
» *cultrijugatus,*
» *paradoxus,*
Rhynchonella daleidensis,
Renssellaeria crassicosta,
» *strigiceps,*
Orthis Beaumonti,
» *striatula,*
Strophomena depressa,
Chonetes sarcinulata.

Pelecypoden.

Pterinea lamellosa,
» *fasciculata,*
Cucullella solenoides.

Trilobiten.

Homalonotus obtusus,
» *crassicauda,*
» *Roemeri,*
» *armatus,*
Phacops latifrons,
Cryphaeus laciniatus.

Fischreste sind sehr selten.

Von Pflanzenresten sind nur
Halyserites Dechenianus
und einige Fucoiden-Reste bekannt.

Geognostische Lage der Siegener Devonschichten.

C. KOCH hat schon in seiner »Gliederung der rheinischen Unterdevonschichten zwischen Taunus und Westerwald« auf die grossen Schwierigkeiten hingewiesen, denen man bei der Bestimmung der geognostischen Horizonte in Folge der überaus schwierigen lithologischen, paläontologischen und stratigraphischen Verhältnisse begegnet. Langdauernde, eingehende Studien und gleichzeitig eine ganz genaue Kenntniss des Unterdevons in seinen übrigen Verbreitungsgebieten dürften allein sichere Schlüsse über die Altersstellung der Schichten gestatten.

Die geschilderten Lagerungsverhältnisse und die petrographischen und paläontologischen Vorkommen machen die Annahme sehr wahrscheinlich, dass das Unterdevon des Siegerlandes KOCH's dritter, vierter und fünfter Gruppe: den Unteren Coblenzschichten, den Chondritenschiefern und den Oberen Coblenzschichten entspricht; ob aber auch andere Schichten noch an dem Aufbau des Siegener Gebirgssystems Antheil genommen, und welche örtliche Verbreitung die einzelnen Horizonte zu einander besitzen,

muss der angegebenen schwierigen Verhältnisse halber der Untersuchung und Entscheidung eines Geologen von Beruf überlassen bleiben.

Ueberlagerung durch jüngere devonische, tertiäre und quartäre Sedimente.

An der südlichsten Grenze des Siegerlandes werden die Gebirgsschichten von der sechsten und obersten Unterdevongruppe überlagert, von den Wissenbacher Schiefern.

Im Nordwesten treten die Lenneschiefer, ebenfalls h. 5 streichend, bei Rahrbach bis an die Grenze des Siegerlandes heran.

Im Süden setzen auf einer Linie, welche, südlich Oberdresselndorf beginnend, über Lippe und Friedewald nach Gebhardshain hinstreicht, die oligocänen Gebilde des Westerwaldes mit ihren Basalten und Basalttuffen in discordanter Ueberlagerung auf. Dieselben ragen zwar noch in das Siegerland hinein, jedoch auf eine so geringe Erstreckung, dass die Vollständigkeit der Schilderung der geognostischen Verhältnisse durch die unterlassene Beschreibung genannter Tertiärschichten keine Einbusse erleidet. Es sei nur erwähnt, dass ein Lager feuerfesten Thons bei Lippe und Oberdresselndorf abgebaut wird, dass gelber und rother Eisenocker, welcher als Anstreichfarbe Verwendung findet, bei letzterem Orte gewonnen wird, sowie dass ebendaselbst auf Grube Marianne ein ca. 3 Meter mächtiges Eisenerzlager erschürft und in Abbau genommen ist. Die bis jetzt aufgeschlossene Länge desselben beträgt ca. 800 Meter. Es ist auf der Grenze des Grauwackengebirges und des Tertiärs eingelagert. Das Liegende bildet unter einer Lettenschicht Grauwackenschiefer, das Hangende besteht aus zersetztem Basalt, sogenannter Basaltwacke, welche noch vielfach Stücke unzersetzten Basalts einschliesst.

Im Siegerlande selbst wird das Grauwackengebirge in den Thälern und an den flacheren Hängen der Höhenzüge vielfach von Kies und Lehm überdeckt, von welchen letzterer zuweilen eine grosse Mächtigkeit erlangt. Schotterablagerungen, die Producte der Verwitterung der zu Tage tretenden Gebirgsschichten, finden sich an den steileren Berglehnen vor.

Sämmtliche Sedimente sind von der Dammerde bedeckt; nur auf den höchsten Bergspitzen oder an einigen steil abfallenden Abhängen, wo die atmosphärischen Niederschläge eine ruhige Entstehung derselben nicht gestatten, treten die Schichtenköpfe der unterdevonischen Grauwacke, deren weichere Zwischenlagerungen, der Verwitterung nicht widerstehend, weggeführt worden sind, in zackig zerrissenen Felspartien zu Tage.

Architektonische Gestaltung des Grauwackengebirges.

Wie schon erwähnt, haben die Schichten des Grauwackengebirges ein generelles Streichen in h. 5 bei meist südlichem Einfallen. Das letztere ist in der Regel ein steiles und variirt zwischen 50—90°, selten sinkt es unter 50° herab; in noch selteneren Fällen aber ist es nach Norden gerichtet. Dieses Verhalten ist bekanntlich im Allgemeinen im ganzen Grauwackengebiete zwischen Bingen und Bonn ziemlich dasselbe. Wenn nun auch das Coblenzer Grauwackengebirge eine ausserordentliche Mächtigkeit besitzen mag, so kann man doch durch die Erscheinungsweise desselben in seiner ganzen grossen Verbreitung leicht dazu gelangen, ihre Dicke in bedeutendem Maasse zu überschätzen. Schon vor dem Jahre 1844 glaubte daher Ferdinand Römer, wie aus seinem Werke: »Das rheinische Uebergangsgebirge« hervorgeht, Undulationen der Erdrinde die Entstehung jener scheinbar ununterbrochenen Schichtenfolge zuschreiben zu müssen.

Eine genaue Beobachtung der Erscheinungsweise des Uebergangsgebirges im Siegerlande hat mir diese Vermuthung vollkommen bestätigt und die Ueberzeugung hervorgerufen, dass die steile, meist nach Süden geneigte Schichtenaufrichtung nur als eine vielfach wiederholte Faltung des Schichtensystems aufzufassen ist, dessen Falten in den überaus meisten Fällen Isoklinalfalten sind. Allein auf diese Weise findet das ziemlich durchweg nach derselben Seite gerichtete Einfallen der Schichten und der schroffe Wechsel zwischen fast vollständiger Kopfstellung und geringeren Neigungswinkeln eine genügende Erklärung.

Am besten wird die Art und Weise der Faltung an einigen Beispielen sich erläutern lassen.

An der Landstrasse über die Lützel ist zwischen Kronprinzeneiche und dem Dorfe Lützel am Gillerskopfe das Gestein quer zu der Schichtung auf ca. 300 Meter Länge blosgelegt und zeigt Profile, welche auf das Deutlichste die Schichtenfaltung wahrnehmen lassen. Kurz vor der zweitletzten Biegung der Landstrasse bilden die Schichten die auf Tafel XV, Blatt I, No. 1 wiedergegebene Mulde; sie werfen sich in kurzer Biegung herum und nehmen anscheinend wieder südliches Einfallen an; und in der That zeigen dieselben kurz hinter der ungefähr 20 Meter nordöstlich erfolgenden Biegung nur südöstliches Fallen. Etwa 50 Meter nach Südosten hin liegt ein Sattel vor mit deutlich südöstlichem Fallen beider Flügel (No. 2); an demselben setzt eine Kluft unter fast 90° Einfallen durch, die eine Mulde vorwirft, welche diesmal anstatt der bogenförmigen Wendung eine ganz scharfe Schichtenknickung, ähnlich den der Wormmulde so charakteristischen Vorkommen, erkennen lässt. Weiter ca. 230 Meter südöstlich setzt wieder eine Mulde durch mit gerundeter Schichtenwendung (No. 3); zwischen dieser und der vorher beschriebenen muss also ein Sattel sich befinden oder aber eine Verwerfung durchsetzen; wegen starker Verwitterung des Gesteins vermochte ich dieses jedoch nicht nachzuweisen. Unmittelbar hinter der letzten Mulde liegen zwei Verwerfungsklüfte, deren eine ebenfalls wieder eine Mulde, welche derjenigen von Profil No. 1 analog gebildet ist, vorwirft.

Die Profile No. 2 und 3 werfen mithin gleichzeitig ein interessantes Licht auf die ausserordentlichen Gebirgsverwerfungen, welche früher erfolgt sind.

Synklinale Schichtenknickungen, wie die angeführten, habe ich bei der Befahrung der verschiedensten durch den Bergbau eröffneten Stolln nachzuweisen Gelegenheit gefunden.

Viel seltener erscheinen die Schichtenstörungen als Normalfalten. Es sind solche sehr schön blosgelegt an der Landstrasse von Siegen nach Eiserfeld, zwischen Pützhorn und Hengsbach, da, wo der Siegfluss an dieselbe herantritt, an dem links abfallenden

Berggehänge (No. 4), an der Landstrasse zwischen Müssnershütten und Tiefenbach kurz vor der Biegung (No. 5) und an der Berglehne hinter dem Laboratorium der Charlottenhütte bei Niederschelden (No. 6). Letzteres Profil ist besonders interessant durch seine Grossartigkeit und die vielfach wiederholten Faltungen.

Endlich lassen sich auch im Friedrich Wilhelm Erbstolln, welcher von Kreuzthal aus Grube Stahlberg aufschliesst, mehrfach Normalfalten beobachten. Da der Stolln jedoch in sehr spitzem Winkel zum Schichtenstreichen verläuft, so bietet er keine zur Aufnahme geeigneten Profile.

Im Leimbachthale setzt in der Nähe der Grube Unterste Martinshardt eine Mulde durch mit entgegengesetztem Fallen beider Muldenflügel (No. 9); weiterhin lässt das nördliche Einfallen der Schichten in einem oberhalb Eisern befindlichen Steinbruche, sowie in der Grube Alte Birke und an einigen anderen Orten ebenfalls auf das Vorhandensein von Normalfalten schliessen. Jedenfalls aber ist das Vorkommen der letzteren der ausserordentlichen Häufigkeit der Isoklinalfalten gegenüber ein verhältnissmässig geringes.

Durch genaue Beobachtung der in den Grubenbauen aufgeschlossenen Schichten lässt sich nachweisen, dass die Muldenlinien sich häufig heben, dass die Sattellinien sich senken und dass derselben Mulde oder demselben Sattel angehörende Schichten unter spitzem Winkel einander zustreichen; ringsum geschlossene Mulden, resp. Sättel sind mithin sehr wahrscheinlich vorhanden. Eine vollständig erschöpfende Untersuchung gestatten leider die nur auf die Ausbeutung der Erzlagerstätten gerichteten Grubenbaue nicht.

HEINR. KLIVER, bis Ende der 60er Jahre als Markscheider im Siegen'schen thätig, hat durch sorgfältige Auftragungen des Verlaufes der Gebirgsschichten mehrerer Gruben, z. B. Philippshoffnung, Pützhorn und Feldberg, dieses Verhalten klar dargethan.

Sehr häufig treten im Grauwackengebirge auch die HEIM'schen Faltenverwerfungen auf. No. 7 und 8 zeigen zwei derselben, welche ich im Reinhold Forster Erbstolln aufgefunden habe. 306 Meter vom Stollnmundloch setzt eine mit 60° südlich einfallende Faltenverwerfung durch (No. 7), welche mit zerquetschten

Gesteinsmassen erfüllt ist. Die aus Thonschiefer bestehenden Gebirgsschichten setzen ganz spitz an sie heran, wenden sich in ihr selbst aber scharf um; die Grauwackenschieferschichten hingegen biegen sich bogenförmig derselben zu und keilen sich, wie jene, langsam aus. — 290 Meter vom Stollnmundloch liegt die in Profil No. 8 wiedergegebene Faltenverwerfung vor, bei welcher die Gesteinsschichten jedoch, da sie sämmtlich aus Grauwackenschiefer bestehen, alle vollständig gerundete Mulden- und Sattelwendungen zeigen. 10 Meter weiter nördlich befindet sich eine andere Mulde, an welcher sich die Schichten aus Kopfstellung zu flacherem Fallen wenden.

Wie schon aus den angeführten Beispielen ersichtlich, ist das Verhalten der Gesteinsarten bei der Faltung ein durchaus verschiedenes. Grauwacke und Grauwackenschiefer zeigen stets eine entschiedene Neigung zur bogenförmigen Wendung, während die Thonschiefer fast stets scharf geknickt sind. Kommen Grauwackenschiefer mit Thonschiefern wechsellagernd vor, so zeigt sich gerundete resp. spitzwinklige Faltung, je nach dem Vorherrschen jener oder dieser Gesteinsart.

Die angeführten Beispiele dürften wohl genügen, ein Bild von der architektonischen Gestaltung des Uebergangsgebirges im Siegerlande zu geben und zu dem Schlusse berechtigen, dass das Grauwackengebirge des Siegerlandes eine ausserordentlich grosse Anzahl von Isoklinalfalten bildet, welche häufig mit Faltenverwerfungen, selten mit Normalfalten abwechseln.

Bei sorgfältigem Studium des rheinischen Unterdevons in seinem übrigen Verbreitungsgebiete dürfte es wohl nicht schwer fallen, Beobachtungen zu machen, welche es gestatten, jenen Satz auch auf dieses auszudehnen.

Kliver stellte die Behauptung auf, dass das Grauwackengebirge des Siegerlandes in zwei verschiedenalterige Gruppen zerfalle, in eine ältere, welche die Blei-, Zink- und Silbererzgänge enthalte, und eine jüngere, welche die Eisen- und Kupfererzgänge führe. Diese letztere sei in drei Mulden der älteren eingelagert.

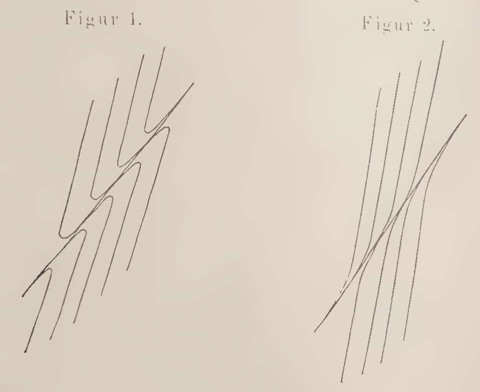
Dieser Ansicht vermag ich jedoch aus mehreren Gründen mich nicht anzuschliessen. Auf paläontologische Untersuchungen

ist die Behauptung nicht gestützt und petrographische Unterschiede lassen sich, abgesehen von der Müsener Gegend, wo allerdings eine Abweichung constatirt worden ist, in den übrigen Blei- und Silbererzdistrikten nicht nachweisen. Aus der Verschiedenheit der Erzführung einen Beweis zu entnehmen, ist unthunlich, weil die das vermeintliche ältere Gebirge durchsetzenden Gänge fast sämmtlich in der Teufe vorwiegend Spatheisenstein führen, und in den im vermeintlichen jüngeren Gebirge befindlichen in oberen Teufen ebenfalls, wenn auch allerdings nur vereinzelt, Silber- oder Bleierze brechen. Was endlich die drei grossen Muldenbildungen selbst anlangt, so sind wohl die, wenn auch sonst überaus zahlreichen Aufschlüsse des Bergbaues doch nicht ausgedehnt genug, um bei dem vollständigen Mangel genügend ausgeprägter Leitschichten, ohne der Phantasie einen zu grossen Spielraum zu lassen, Schlüsse von so weittragender Bedeutung ziehen zu können, abgesehen von dem Vorhandensein anderer bedeutender Gebirgsstörungen, grosser Verwerfungen und Ueberschiebungen, welche selbst bei den genauesten Messungen ein einigermassen befriedigendes Resultat unmöglich machen.

Von dem grössten Interesse würde es sein, ein Profil durch einen grösseren Theil des Siegerlandes zu legen; dies verbietet sich jedoch aus denselben angeführten Gründen. Der Versuch endlich, das durch einen langen Stolln, z. B. den Reinhold Forster Erbstolln erschlossene Gebirgsprofil aufzunehmen, misslang, weil gerade an denjenigen Stellen, wo interessante Bildungen, Sättel, Mulden, Faltenverwerfungen vorlagen, in Folge des durch diese Unregelmässigkeit der Lagerung bedingten häufigen Nachfalls, in der Regel Mauerung aufgeführt war, mithin nur ein vielfach unterbrochenes Profil zu Stande gekommen sein würde.

Grosse Verwerfungen und Ueberschiebungen sind sehr häufig; man vergleiche nur die Profile No. 2 und 3, welche beide solche von erstaunlicher Grösse nothwendig voraussetzen. Besonders interessante Verwerfungen sind durch die Baue der Bleierzgrube Marie bei Wilnsdorf erschlossen worden. Der beigefügte Grundriss derselben (Tafel XVI, Blatt II, No. 14) veranschaulicht am besten die dadurch bedingte Störung der Lagerung.

Wirkliche Ueberschiebungen des Gebirges, wohl zu unterscheiden von den nur scheinbaren, den Faltenverwerfungen, sind auch mehrfach vorhanden. Ob Verwerfungen oder Ueberschiebungen vorliegen, kann man da, wo sie Thonschiefer durchsetzen, fast stets durch Beobachtung der direkt an die Klüfte anstossenden Schichten wahrnehmen. Sind die Biegungen des hangenden Gebirgstheils kluftaufwärts erfolgt (cfr. Fig. 1), so liegt meist eine Verwerfung vor; ist das Umgekehrte der Fall (cfr. Fig. 2), so



Figur 1. Figur 2.

hat in der Regel eine Ueberschiebung stattgefunden. Ein hübsches Beispiel für ersteres bietet ein bei Müsen aufgenommenes Profil Tafel XV (Blatt I), No. 12.

Mechanismus der Gebirgsbildung.

Wenn ALBERT HEIM in seinen »Untersuchungen über den Mechanismus der Gebirgsbildung« von den Alpen überzeugend nachgewiesen hat, dass sie entstanden sind in Folge einer localen Faltung der Erdrinde durch Seitendruck, welcher letztere wahrscheinlich hervorgerufen wurde durch Uebersetzung der Verticalbewegung von in Hohlräume einsinkenden Erdrindenstücken in Horizontalbewegung, so muss auf Grund ähnlicher Erscheinungen — in freilich viel kleinerem Maasse — dieselbe Entstehungsweise auch für die steile Schichtenstellung des siegerländer Devons in Anspruch genommen werden.

Ob nun die Hohlräume, welche dem Einsinken von Erdrindenstücken Veranlassung gaben, nach Ansicht PREVOST's, DANA's, VON DECHEN's und HEIM's der Contraction des Erdkerns oder nach Ansicht PFAFF's der Wegführung löslicher Erdschichten durch circulirende Wasser ihr Dasein verdanken, möge dahingestellt bleiben.

Die von TRESCA zuerst aufgestellte und physikalisch begründete Annahme, dass die Sedimentschichten schon erhärtet waren, ehe die Dislocation derselben ihren Anfang nahm, dass aber die erhärteten Gesteine unter hohem Druck eine grosse Plasticität erlangten resp. noch erlangen, ist natürlich auch hier zu Grunde zu legen.

Bei der Dislocation der Gebirgsschichten aus der horizontalen Lage bildeten sich zunächst Normalfalten, Profil No. 9, welche zum überaus grössten Theile in Isoklinalfalten übergingen. Wurden die Schichten noch immer mehr und mehr zusammengedrückt, wurde das Gesteinsmaterial aus den Mittelschenkeln ausgepresst und in die Seitenschenkel übergeführt, so entstanden die Faltenverwerfungen, welchen Uebergang in interessanter Weise Profil No. 4 zeigt. Hier ist der Mittelschenkel einer Grauwackenschieferschicht schon auf 45 Centimeter Mächtigkeit comprimirt, während die Seitenschenkel eine solche von 85 Centimeter und die Muldenwendung von 1,10 Meter aufweist. Wäre der Horizontalschub noch länger zur Geltung gekommen, so würde der Mittelschenkel endlich, wie bei den durch die Profile No. 7 und No. 8 dargestellten Vorkommen, vollständig verquetscht worden sein. Mit dem Verdrücken der Mittelschenkel ist also, wie sich an vielen anderen Beispielen noch nachweisen lässt (man vergleiche die Profile No. 1, 3, 5, 7 und 8) eine Verdickung der Muldentiefsten und Sattelrücken stets verbunden; und gerade diese Erscheinung liefert auch hier ein sehr wichtiges Beweismittel für die Behauptung, dass der wirkende Druck von der Seite gekommen sei, da bei einer von unten wirkenden Kraft gerade umgekehrt eine Schwächung der Biegungsstellen in Folge Auseinanderziehung nothwendig hätte erfolgen müssen.

In der durch No. 7 wiedergegebenen Faltenverwerfung im Reinhold Forster Erbstolln ist durch das Zuströmen des Gesteinsmaterials in die Seitenschenkel in diesen selbst wieder eine starke

Faltung hervorgerufen worden, welche stellenweise fast bis in die kleinsten Theile sich fortgepflanzt hat.

Interessante Belege bieten die Profile No. 1, 3, 5, 7 und 8 auch für den von HEIM aufgestellten Satz »von der Beweglichkeit der Gesteinsmoleküle innerhalb derselben Schicht«. Wodurch sonst sollte im Profil No. 4 der Mittelschenkel sich auf 45 Centimeter zusammengedrückt haben, während die Muldenwendung auf 1,10 Meter aufschwoll und der Seitenschenkel auf 85 Centimeter sich verdickte; wodurch sonst sind bei den Profilen No. 1, 3, 5, 7 und 8 dieselben Erscheinungen in Muldenwendung und Seitenschenkeln hervorgerufen worden; wodurch sonst endlich ist der Mittelschenkel des Profils No. 7 auf 10 Centimeter ausgewalzt und in Profil No. 8 auf eine Linie reducirt worden, als durch eine Wanderung kleinster Gesteinstheile.

Wie in den Alpen die verzerrten Ammoniten, Belemniten und anderen fossilen Reste, so liefern auch im Unterdevon des Siegerlandes häufige Funde von Versteinerungen, besonders *Renssellaeria*-Arten, welche, ohne irgend welche Zerreissungen zu zeigen, die grössten Deformationen erlitten haben, vorzügliche Beweise für die ausserordentliche Ductilität der Gesteinstheilchen; anderentheils aber sind dieselben auch wichtige Zeugen der ausserordentlichen Stauungen resp. Streckungen, welche bei der Faltung der unterdevonischen Schichten in den Seiten- resp. Mittelschenkeln erfolgten und welche ja gerade das Resultat jener Wanderung der kleinsten Gesteinstheile waren. Unter vielen anderen ähnlichen Exemplaren habe ich einen Steinkern von *Renssellaeria crassicosta* gefunden, welcher von oben nach unten auf 5 Millimeter, und einen anderen, welcher von vorne nach hinten auf 10 Millimeter comprimirt war, ohne die geringste Zerreissung zu zeigen. — Viele ähnliche Exemplare sind in den Sammlungen der Siegener Bergreviere ausgestellt.

In Folge dieser Plasticität der erhärteten Gesteine fanden bei der in der Teufe erfolgenden Biegung der Schichten Zerreissungen nicht statt; bei den der Erdoberfläche nahe gelegenen Schichtenbiegungen mochten Brüche allerdings vielfach erfolgt

sein; dieselben sind jedoch nicht mehr wahrzunehmen, weil die Verwitterung die betreffenden Gebirgspartien längst hinweggeführt hat.

In den Schichten selbst machten sich in Folge der Faltung Umbildungen geltend, welche bei den verschiedenen Gesteinsarten auch in verschiedener Weise zur Aeusserung kamen. Dünnschichtige Massen formen sich leichter um, als dickbänkige und dabei mehr homogene; bei jenen war das Resultat der Umformung in der Regel Faltung bis ins Kleinste; bei letzteren hingegen Transversalschieferung.

Bei Betrachtung des im Friedrich Wilhelm Erbstolln bei Ernsdorf im Felde der Grube Stahlberg aufgeschlossenen Profils No. 10 bemerkt man, dass die dünnschichtigen Thonschiefer auf das Eigenthümlichste zusammengefaltet sind, während die unmittelbar benachbarten Grauwackenschiefer die characteristische Transversalschieferung aufweisen.

Das in Folge seitlichen Drucks aus den Mittelschenkeln in die Seitenschenkel der Falten hinübergepresste Gesteinsmaterial bewirkte in letzteren eine ausserordentliche Stauung der Gesteinsmoleküle; dieselben mussten seitlich ausweichen. Bei den dünnschichtigen Thonschiefern geschah dies derart, dass sie hinaustraten auf die Schichtflächen und sich dort anhäuften, oder dadurch, dass die Faltung innerhalb der Schicht selbst bis fast in die kleinsten Gesteinstheilchen sich fortpflanzte; bei den in dicken Bänken und homogenen Massen auftretenden Grauwackenschiefern, Grauwackensandsteinen und vor allen den Dachschiefern hingegen war der Widerstand gegen die Molekularbewegungen überall der gleiche, die Masse wich der Stauung gemeinsam aus, und die Gesteinstheilchen verschoben sich in zusammenhängenden Partien auf schief zur Schichtung stehenden Ebenen, den Flächen der Transversalschieferung. Die Streichrichtung der letzteren fällt bei einfacher Faltung mit derjenigen der Gebirgsschichten zusammen.

In Folge der letztbeschriebenen Vorgänge innerhalb der Gesteine selbst bildeten sich die der Grauwacke eigenthümlichen parallelepipedischen Blöcke, in welche dieselbe durch das ganze Gebirge hinweg zerlegt ist, und welche begrenzt sind auf zwei

Seiten von Schieferungsflächen, auf zwei Seiten von Schichtungsflächen und auf zwei Seiten von Zerreissungsklüften, welche HEIM »uneigentliches oder Zerklüftungsclivage« nennt. In Folge dessen bildete sich endlich auch die ausgezeichnet dünnschichtige Schieferung der Dachschiefer, welche stets im spitzen Winkel gegen die eigentliche Schichtung verläuft. Zur Entstehung der Dachschiefer war mithin eine mächtige Ablagerung ganz homogenen Thonmaterials erforderlich und nicht, wie bei dem Thonschiefer selbst, eine dünnschichtige Ablagerung desselben. Die Schichtung des Thonmaterials lässt sich bei den Dachschiefern nur noch an der Abwechselung verschieden gefärbter Lagen erkennen.

Die Richtung, in welcher die faltende Kraft wirkte, fand senkrecht auf das jetzt zu beobachtende Normalstreichen statt, mithin auf einer Linie von Südosten nach Nordwesten.

Veranlasst durch die Bildung von Hohlräumen, mögen diese selbst nun entstanden sein durch weitere Contraction des Erdkerns oder, was wahrscheinlicher ist, durch Auslaugung leicht löslicher Gebirgsglieder, fanden Rutschungen von Gebirgstheilen statt auf Kluftflächen, welche entweder durch jene Druckwirkungen schon vorgebildet oder in Folge vorhergehender Reaction eruptiver Massen gegen die feste Erdrinde entstanden, oder aber bei Ueberwindung der Cohäsion der Gesteinsschichten durch die Schwere eines in Folge der Entstehung eines Hohlraumes nicht mehr genügend unterstützten Gebirgsstücks aufgerissen sein mögen.

Der Umstand, dass die Verwerfungen häufig keine grössere Erstreckung erreichen, sondern bald beiderseitig ihr Ende finden, spricht sehr für letztere Entstehungsweise der Verwerfungsklüfte; sie hörten da auf, wo das Gewicht des sinkenden Gebirgsstücks die Cohäsion der Gesteinsschichten nicht mehr zu überwinden vermochte.

Die Ueberschiebungen mögen meist dadurch sich gebildet haben, dass in der Senkung begriffene Erdrindenstücke leichteren Gebirgstheilen gegenüber keilartig wirkten, dieselben seitlich verschoben und über andere Krustentheile empordrückten. Vielleicht auch sind einige derartige Dislocationen den eruptiven Basalten zuzuschreiben.

Bei den Ueberschiebungen und Verwerfungen fanden bei den dünnen, leicht biegsamen Thonschiefern jene schon früher erwähnten, entgegengesetzten Krümmungen der an die Kluft heransetzenden hangenden resp. liegenden Schichten statt. Bei den in der Gegend von Müsen durch das Profil No. 12 aufgenommenen Thonschiefern war der Druck des abrutschenden Gebirgsstücks so stark, dass selbst an den die Rutschfläche nicht unmittelbar berührenden Stellen des liegenden Gebirgsstücks Faltungen hervorgerufen wurden. Gesteine von weniger feiner Schichtung zeigen nur glatte Rutschflächen.

Endlich sei noch ein Aufschluss erwähnt, welcher die Faltbarkeit der Thonschiefer sehr interessant nachweist. In Grube Kohlenbach wurde in der II. Tiefbausohle an einer Stelle, wo man ein hangendes Gangtrum auszurichten hoffte, das Profil No. 11 aufgeschlossen, welches neben starken unregelmässigen Faltenbildungen stark zersetzter Thonschiefer, ein ganz schmales Trümchen Spatheisenstein erkennen lässt. Offenbar ist an dieser Stelle, wo die Gangspalte ganz dünnschichtige Thonschiefer durchsetzte, vor Ablagerung der Erzmasse durch den hohen Gebirgsdruck das Nebengestein in den Hohlraum hineingedrückt worden, welchen es, sich vielfach biegend und faltend, ausfüllte. Nur eine schmale Spalte, welche in der Teufe vielleicht wieder grössere Mächtigkeit besitzen mag, blieb geöffnet und wurde mit Erzmasse ausgefüllt.

Bei der geschilderten Entstehungsweise der steilen Schichtenstellung mag es zuerst befremden, dass nicht vorwiegend Längsthäler und Längskämme in den folgenden Zeitläufen durch Erosion und Verwitterung sich gebildet, sondern dass mit jenen Querthäler und Querkämme, sowie schief gegen die Gebirgsschichten verlaufende Thalbildungen und Höhenzüge gleichhäufig sind. Jedoch abermals ist es der Forschung Heim's gelungen, für analoge Verhältnisse in den Alpen eine Deutung zu finden, welche sich ohne Weiteres auf die vorliegenden Verhältnisse übertragen lässt.

Die Flussbildung nahm an der Mündung ihren Anfang und schritt von da landeinwärts immer tiefer in den Boden sich einfurchend, Seitenthäler da gewinnend, wo weichere Schichten dem Wasser einen Angriffspunkt boten und nach rückwärts zu dem

vielschluchtigen Sammelgebiete sich erweiternd, welches fast jeder Fluss besitzt. Auf die jetzige Oberflächengestaltung des Siegerlandes hatte der innere Bau des Gebirges nur wenig Einfluss, er ist das Resultat der von Aussen herantretenden Denudation. Von Verwerfungsthälern kann, obgleich ja Gebirgsverwerfungen durchaus nicht selten sind, keins mit Sicherheit nachgewiesen werden.

Die durch Verwitterung und Erosion beweglich gewordenen Gesteinsfragmente und grösseren Rollstücke wurden von den Wasserläufen mitgerissen und da als Lehm- oder Kiesschichten abgesetzt, wo breitere Thäler den Wassern die nöthige Ruhe zur Ablagerung boten. Stellten sich den Wassern Widerstände in den Weg, deren Umgehung unmöglich war, so entstanden leicht jene seenartigen Erweiterungen der Thäler, welche wir im Siegthale zwischen Netphen und Dreisbach und unterhalb Siegen, sowie im Ferndorfthale unterhalb Kreuzthal und an anderen Orten wahrnehmen können, und boten den geeigneten Raum zur Ablagerung besonders mächtiger Lehmmassen. Der ewig nagenden Gewalt des Wassers vermochte der von der Natur gesetzte Damm allerdings auf die Dauer nicht zu widerstehen, er wurde durchbrochen und die Wasser fanden bald wieder ihren natürlichen Abfluss, nur einen schmalen Wasserlauf in dem ehemaligen Seebett hinterlassend.

III. Die Gänge des Siegerlandes.

Das Grauwackengebirge des Siegerlandes ist von einer grossen Zahl von Spaltenbildungen durchzogen. welche theils der Ablagerung nutzbarer Mineralien einen geeigneten Raum, theils dem Empordringen eruptiver Gesteinsmassen den Weg boten.

Nach der einen oder anderen Ausfüllungsmasse müssen diese demnach unterschieden werden in

1. Erzgänge,
2. Gesteinsgänge.

Jene überragen diese bei Weitem an Zahl und national-öconomischer Bedeutung; in geologischer Beziehung nehmen beide in gleicher Weise unser Interesse in Anspruch.

A. Erzgänge.

Die meisten Gänge treten, zonenweise vergesellschaftet, zu Ganggruppen zusammen, deren einzelne Glieder bei einer gewissen Parallelität ihrer Streichungsrichtung, sowie einem gemeinsamen inneren Verhalten auch eine genetische Zusammengehörigkeit nicht verkennen lassen; man bezeichnet dieselben als Gangzüge.

Es sind ihnen Namen gegeben worden, welche entweder den bedeutendsten der auf ihnen bauenden Gruben, oder grösseren von ihnen in ihrem Verlaufe berührten Ortschaften, oder den von ihnen durchsetzten Bergen entlehnt wurden.

Die einzelnen Ganggruppen sind folgende:

1. Schmiedeberger Gangzug,
2. Gosenbacher Gangzug,
3. Knorrenberger Gangzug,
4. Kulenwalder Gangzug,
5. Eiserfelder Gangzug,
6. Bollenbach-Stahlberger Gangzug,
7. Biersdorfer Gangzug,
8. Steimel-Pfannenberger Gangzug,
9. Eisernhardter Gangzug,
10. Obersdorfer Gangzug,
11. Altenseelbach-Wildener Gangzug,
12. Buchheller Gangzug,
13. Müsener Gangzug,
14. Johannessegener Gangzug,
15. Oberfischbacher Gangzug,
16. Niederfischbacher Gangzug.

Die beigefügte Uebersichtskarte (Blatt IV) gibt den generellen Verlauf dieser Gangzüge an.

Ausser diesen gibt es noch einige kleinere Gangzüge, z. B. den Ohligerzug u. A., von jedoch so geringer Längenerstreckung, dass deren besondere Anführung nicht gerechtfertigt erscheint.

Der Schmiedeberger Zug beginnt in dem südlich Oberschelden gelegenen Berge mit Anfangs westöstlichem Streichen, durchsetzt oberhalb Gosenbach das Thal gleichen Namens, durch-

zieht, nordöstlich sich wendend, die Fischbacher Berge, den Thiergarten und Haardter Berg, um im Setzerkopfe, soweit die jetzigen Aufschlüsse erkennen lassen, sein Ende zu nehmen. Er erreicht auf diesem Wege eine Gesammtlänge von ca. 11 Kilometer. Wenn auch die ganze Verbindungslinie zwischen den bei Gosenbach und den bei Haardt liegenden, genau bekannten Theilen des Zuges keineswegs überfahren ist, so stellen doch verschiedene Aufschlüsse in den Fischbacher Bergen und im Thiergarten, welche in Streichen, Fallen und innerer Beschaffenheit — es führen sämmtliche Rotheisenstein und Eisenglanz, während alle umliegenden Spatheisenstein enthalten, — das Durchsetzen desselben und die Zusammengehörigkeit der genannten Theile ausser Zweifel.

Der Gosenbacher Gangzug beginnt im Hamberge, von wo er in westöstlichem Verlaufe durch den Rothenberg, Eichert und Hardenberg bis zur Sieg sich erstreckt und eine Gesammtlänge von $5^1/_2$ Kilometer erreicht.

In seinem westlichsten Theile aus einer Hauptgangspalte bestehend, von welcher mehrfach Nebengänge auslaufen, findet er im Hardenberge eine ausgedehnte Verzweigung.

Der Knorrenberger Gangzug besteht aus einer grösseren Anzahl den zwischen Giebelwald und Niederschelden gelegenen Berg gleichen Namens in westöstlicher Richtung durchstreichender Gänge.

Der Eiserfelder Gangzug erreicht die grösste Längenerstreckung. In der Nähe der Basaltkuppe Druidenstein bei Kirchen beginnend, durchzieht er unter dem Namen »Hollerter Zug« in westöstlicher Richtung das Windhahngebirge, schwenkt sich bei Dermbach nordostwärts, geht, wie Pingenzüge evident nachweisen, in den sogenannten »Eisenzecher Zug« über, welcher die Höhenzüge bis Eiserfeld hin durchschneidet, und setzt durch Gilberg und Aehlberg bis zum Häuslingsberge fort, eine Länge von 11,5 Kilometer erreichend. Einige im Siegberge und in dem nordöstlich von Siegen gelegenen Giersberge gemachte Aufschlüsse lassen auf eine noch grössere Fortsetzung schliessen, so dass er bis zu letztgenanntem Berge eine Länge von wenigstens 15 Kilometer besitzen würde. Verhältnissmässig wenige hangende, resp. liegende Nebengänge von geringer Erstreckung gesellen sich ihm in seinem Verlaufe zu; auf solchen

im Liegenden bauen die Gruben Hoose, Oberster Glücksstern und Hund, im Hangenden die Grube Flussberg.

Nördlich von Dermbach durchzieht der Kulenwalder Gangzug das Gebirge in anfangs nordöstlichem, dann nördlichem Streichen in der Richtung auf Niederschelden zu.

Der Biersdorfer Gangzug setzt in der zwischen Daadebach und Sotterbachthal gelegenen Hachenberger Höhe mit einem Streichen in h. 1 auf und erlangt ca. 2200 Meter Länge.

In dem auf der Nordseite Herdorfs in das Hellerthal abfallenden Bergrücken, dem Stahlertskopfe, liegen die drei dem Bollenbach-Stahlberger Gangzuge zugehörigen Gänge. Zwei derselben streichen ca. 650 Meter lang westöstlich, einander zufallend, und der dritte legt sich bei südnördlicher Richtung vor deren östliches Ende mit westlichem Fallen.

Dem Steimel-Pfannenberger Gangzuge gehören die Gänge an, welche den Steimel und den Pfannenberg zwischen der Heller und der Eisern durchziehen. Während der Gangzug eine nordöstliche Richtung nimmt, streichen die ihn bildenden Gänge meist in nordwestlicher oder westlicher, seltener nördlicher Richtung und haben im Allgemeinen nur eine geringe Längenerstreckung.

Der Eisernhardter Gangzug beginnt im Michelsberge südlich des Eisern-Baches, durchsetzt ca. 1 Kilometer westlich des Dorfes Eisern das Thal und zieht sich in rein nördlichem Verlaufe durch die Eisernhardt bis zum Leimbachthale hin.

Eine Anzahl von Blei- und Zinkerzgängen, welche in dem Gebiet zwischen den Ortschaften Eisern, Rödgen, Oberdielfen, Flammersbach und Obersdorf auftreten, scheinen ein und derselben Ganggruppe zuzugehören, welcher der Name Obersdorfer Gangzug beigelegt werden könnte. Derselbe hat einen anfangs nordöstlichen, dann fast rein östlichen Verlauf. Einige Gänge bei Helgersdorf dürften ihm ebenfalls noch zuzurechnen sein.

Die einzelnen Gangaufschlüsse sind an sich nur immer auf kurze Längen überfahren und ein Zusammenhang einzelner definitiv nicht nachgewiesen.

Dem Altenseelbach-Wildener Gangzuge gehören die zwischen den Basaltkuppen Hohenseelbachskopf und Mahlscheid

einerseits und dem Orte Wilnsdorf andererseits gelegenen Gangspalten an, welche unter sich zu drei Ganggruppen zusammentreten; die der westlichen und östlichen zugehörigen Gänge besitzen südost-nordwestlichen, die der mittleren westöstlichen Verlauf.

In den Bergen, welche das südwestlich Burbach gelegene Buchhellerthal einschliessen, treten die den Buchheller Gangzug bildenden Gangspalten, eine grössere Anzahl gleichgerichteter Parallelgänge, auf.

Ganz eigenartige, von den bisher beschriebenen Verhältnissen abweichende Erscheinungen bietet der Müsener Gangzug dar. Die ihm angehörigen Gänge durchziehen das durch Martinshardt, Birkhahn, Altenberg und Daumenrücken bei Müsen gebildete Gebirgsterrain. Wie schon bei der Beschreibung des Unterdevons angeführt, wechsellagern hier blaue Thonschiefer, Grauwacken und Grauwackenschiefer mehrfach mit rothem Thonschiefer von sehr mächtiger Entwickelung; und zwar geschieht diese Wechsellagerung in dem angegebenen Gebiete von Süden nach Norden sechsmal. Mit in der Regel südnördlichem Streichen wird das beschriebene Gebirge von mehreren Parallelgängen durchsetzt, welche sich als echte Lenticulargänge repräsentiren; in den Grauwackenzonen von schöner Erzführung, werden sie taub, sobald sie den rothen Schiefer erreichen; ob sie in diesem nur mit Gangart erfüllt sind, oder gar nur mehr als Gangbesteg fortsetzen, ist unbekannt, weil eben der mangelnden Erzführung wegen der Bergbau mit seinen Bauen nicht weiter vordrang. — Da in Folge der Schichtenfaltung die erzleeren Gebirgspartien die erzreichen unterteufen, so werden die rothen Schiefer dem müsener Erzbergbau natürlich auch dereinst in der Teufe verhängnissvoll werden. Die südlichste Erzzone wird nach Norden hin durch eine in h. 5 den müsener Kirchthurm schneidende Linie begrenzt, und führt, soweit bis jetzt bekannt, nur den Gang der Grube Brüche; auf eine circa 540 Meter mächtige rothe Thonschieferpartie folgt die zweite Erzzone mit 600 Meter Mächtigkeit, welche die grösste Zahl von Gängen, diejenigen von Kuhlenberg, Sonnenberg, Jungermann, Wildermann, Stahlberg, Schwabengrube u. s. w. enthält; auf eine circa 500 Meter starke taube Gebirgspartie folgt die dritte Erz-

zone von circa 400 Meter mit den Altenberger und Silberarter Gängen, und endlich auf eine 900 Meter mächtige taube Partie die nördlichste Erzzone mit dem Heinrichssegener-, Werner- und Victoria-Gange.

Der Johannessegener Gangzug durchzieht das Gebirge zwischen Freudenberg, Ober- und Niederholzklau; und die beiden Fischbacher Gangzüge, nach den Dörfern Nieder- und Oberfischbach benannt, den nördlich Kirchen befindlichen Giebelwald, ersterer in nordöstlicher, letzterer in nahezu nördlicher Richtung.

Gangstreichen.

Ein flüchtiger Blick auf die Gangkarte lässt es schon auffallen, dass bei den Spaltenbildungen zwei Richtungen vorherrschen. Die grössere Anzahl derselben hat ein südwest-nordöstliches bis ganz südnördliches, die kleinere Anzahl ein ungefähr westöstliches Streichen; verhältnissmässig sehr wenige nur streichen von Südosten nach Nordwesten.

Hakenschlag.

Plötzliche Störungen der regelmässigen Streichungsrichtung durch Hakenschlag sind bei den Siegener Gängen durchaus nicht selten; solche von besonderer Grossartigkeit machen der Gosenbacher Gangzug im Felde der Grube Storch und Schöneberg und der Eiserfelder Gangzug in Grube Gilberg. Im erstgenannten wendet sich der westöstlich streichende Gang plötzlich im rechten Winkel nach Süden und kehrt nach einem Fortstreichen von 77 Meter, in welchem er seine grösste Mächtigkeit besitzt, ebenso plötzlich wieder in die ursprüngliche Richtung zurück; in Grube Gilberg beträgt das nach Osten abschwenkende Stück des Hakens nur circa 30 Meter Länge.

Ein besonders interessanter Hakenschlag ist auf dem Hollerter Zuge, circa 355 Meter westlich des Alexanderstollns, beobachtet worden Tafel XVI, (Blatt II), No. 20, der eigentlich eher als eine Gangausbauchung nach Norden bezeichnet werden könnte, weil in der Sohle des tiefen Königsstollns eine Unregelmässigkeit in der Streichrichtung des Ganges nicht mehr zu bemerken war.

Gangeinfallen.

Das Einfallen ist bei den westöstlich streichenden Gängen fast stets nach Süden, bei den südwest-nordöstlichen, resp. südnördlichen, mit wenigen Ausnahmen, nach Nordwesten, resp. Westen gerichtet.

Die Gänge fallen meist steil und variiren mit ihren Fallwinkeln zwischen 90° und 45°, unter welche letzteren sie fast nie herabgehen. Ein Herumwerfen der Gänge in die entgegengesetzte Fallrichtung ist ziemlich selten; interessant in dieser Beziehung ist die Grube Stahlberg, in welcher der Gangstock östlich einfällt, während die nördlich fortsetzenden fünf Trümer westlich fallen.

Gangeinschieben.

Das Einschieben geht fast regelmässig in der Richtung der Kreuzlinie der Gänge und Gebirgsschichten.

Gangausgehendes.

Mit verschwindenden Ausnahmen beissen die Gangspalten zu Tage aus, und es bieten daher die durch den Bergbau entstandenen Pingenzüge ein vorzügliches Mittel, Richtung und Längenerstreckung der Gangzüge auf der Erdoberfläche weithin zu verfolgen; naturgemäss erlauben dieselben auch häufig untrügliche Schlüsse auf Mächtigkeit und Trümerbildung der Gangspalten zu ziehen. Auf Grube Stahlseifen des Altenseelbach-Wildener Gangzuges ist jedoch ein liegendes Trum angefahren worden, welches erst 80 Meter unter Tage beginnt.

Gangmächtigkeit.

Die Mächtigkeit, welche in den meisten Gängen 1—1,5 oder 2 Meter beträgt, wechselt im Streichen zwischen vollständiger Verdrückung und einer fast stockförmigen Entwickelung bis zu 25 oder noch mehr Metern; so hat z. B. der berühmte Stahlberger Gang am südlichsten Ende 16 Meter, am nördlichen, da wo die Trümer ihren Anfang nehmen, 30 Meter Mächtigkeit, der Altenberger Gang gar 40 Meter, ist jedoch meist mit Gangart, zersetztem

Nebengestein, erfüllt, in welchem die edlen Mittel aufsetzen; das Gangstück der Grube Füsseberg, auf dem Biersdorfer Zuge liegend, hat 28 Meter; der Eisenzecher Gangzug gewinnt, nach Norden hin allmählich zunehmend, in Grube Eisenzeche, welche BECHER schon in seiner »Mineralogischen Beschreibung der oranien-nassauischen Lande« die »Krone des Siegerlandes« nennt, eine Ausdehnung von über 20 Meter, welche durch Kirschenbaum, Grauebach, Scheuer, Schlänger und Eichert hindurch jedoch allmählich wieder bis auf 1,5—2 Meter abnimmt; auf dem Gosenbacher Zuge hat das der Grube Storch und Schöneberg zugehörige Gangstück auf längere Erstreckung hin 10 Meter Mächtigkeit; auf Grube Gilberg ist eine solche von 6—10 Meter beobachtet.

Wie im Streichen, so variiren aber die Gänge auch im Fallen, indem sie sich ganz verdrücken oder aber zu nie geahnter Mächtigkeit entwickeln; in der Regel schliessen die steil fallenden Gänge sich in der Teufe besser auf wie die flacher geneigten. Auf Grube Neue Haardt des Schmiedeberger Gangzuges betrug die Gesammtmächtigkeit im Thalniveau höchstens 2 Meter; auf der 80 Meter Sohle erreichte sie schon 8 Meter; bis zur 150 Meter Sohle aber erweiterte sich der Gang zur stockförmigen Masse von 20 Meter, welche auf circa 45 Meter Länge anhielt. Besonders mächtige Aufschlüsse in der Teufe zeigen die südlichen Gangzüge; auf dem Biersdorfer Zuge nahm die Gangmächtigkeit, welche durchschittlich 5—6 Meter beträgt, im Friedrich-Wilhelmer Mittel auf 8 Meter, im Füsseberger Mittel bis 28 Meter zu; im Bollenbach-Stahlberger Zuge, wo sie in oberer Teufe circa 2 Meter zeigte, erweiterte sie sich unter der Thalsohle auf stellenweise 18 Meter.

Gangtrümer.

Trümerbildungen sind sehr häufig und zwar in jeder möglichen Art; es lösen sich sowohl im Streichen als auch im Fallen unter meist spitzem Winkel Trümer vom Gange ab, welche nach mehr oder weniger langer Entfernung sich entweder wieder mit dem Gange vereinigen, also vollständige Bogentrümer bilden,

oder aber sich auskeilen oder auch durch Klüfte abgeschnitten werden. Nach der Teufe hin nimmt die Neigung zur Trümerbildung allmählich ab.

Sehr charakteristisch sind die hangenden Bogentrümer für den westlichen Theil des Gosenbacher Gangzuges. Circa 420 Meter westlich des Hakenschlags, »Schlitz« genannt, baut man zwei derselben, welche nach Westen vom Gange abstreichen; auf dem ersten bauen Stahlseifen, Stahlberger Mittel und Kornzeche; auf dem anderen Hülsemann.

Im Hangenden des »Schlitzes« selbst und diesem ungefähr parallel verlaufend, ziehen sich vier Bogentrümer: Putzerriemen, Junger Schöneberg, Alte Kupferkaute und Neue Kupferkaute hin, welche östlich sich dem Gange wieder zuwenden und mit ihm vereinigen; weiter nach Osten hin finden sich solche in dem Felde Grüner Löwe, Justine und Brandzeche. Am östlichsten Ende des Gangzuges im Hardenberge nimmt die Zertrümerung so überhand, dass hier ein ganzes Büschel kleinerer Gangspalten den Berg durchzieht. Bei dem Eiserfelder Gangzuge sind Trümer auf dem südlichsten Theile, dem Hollerter Zuge, und im nördlichen, besonders in Grube Gilberg, häufiger.

Von den anderen Gangzügen, welche alle theils mehr, theils weniger Gangtrümer besitzen, zeigt noch ein sehr interessantes Vorkommen der Müsener Gangzug in Grube Stahlberg (Blatt II), No. 18. Das zu so grosser Mächtigkeit entwickelte Gangstück dieser Grube theilt sich nördlich in fünf Trümer, von denen eins in diagonaler Richtung zu den anderen streicht, und welche sämmtlich nach 120 Meter Erstreckung sich auskeilen. — Bluhme stellte die Behauptung auf, dass der lange Zeit für eine Stockbildung gehaltene Stahlberger Gang ursprünglich aus vier Parallelgängen, den Fortsetzungen der vier Trümer, bestanden habe, deren südliche Zwischenmittel zusammengestürzt seien. Der Umstand, dass man in 50 Meter Teufe unter der Müsener Stollnsohle die Gangmasse mit grossen Nebengesteinsbruchstücken erfüllt und in 70 Meter Teufe sogar die edle Ausfüllungsmasse durch dieselben vollständig verdrängt fand, vermehrt die Wahrscheinlichkeit dieser Ansicht.

Nach Norden hin ist das Nebengestein zwischen den einzelnen Gängen stehen geblieben und lässt dieselben als Gangtrümer erscheinen.

Gangstörungen durch Klüfte.

Durchsetzungen der Gänge durch Klüfte kommen vielfach vor und finden sowohl im Streichen als auch im Einfallen, letzteres allerdings seltener, statt; es sind demnach Querklüfte und Streichungsklüfte zu unterscheiden. Bei diesen Klüften ist vorwiegend ein westöstlicher Verlauf mit südlichem Einfallen zu constatiren, seltener südnördliches Streichen mit östlichem Fallen. Anderes Verhalten der Klüfte, westöstliches Streichen mit nördlichem Einfallen, oder südnördliches mit westlichem, kommt natürlich auch vor, jedoch dem ersterwähnten gegenüber sehr selten.

Wenige dieser Klüfte durchsetzen die Gebirgsschichten im rechten Winkel, viele hingegen nehmen das denselben eigenthümliche Streichen an, oder liegen sogar in den Gebirgsschichten selbst.

Durchsetzungen durch mächtigere Gänge, wobei die durchsetzenden stets Basaltgänge sind, finden ebenfalls statt.

Im Allgemeinen herrschen steil fallende Klüfte mit 60—80^0 vor; flachere sind selten, unter 45^0 geneigte fast nie vorhanden. Dabei zeigen die steilen Klüfte stets eine grössere Regelmässigkeit im Streichen und Fallen als die flacheren.

Sie sind meist mit Letten oder mehr oder weniger zerbröckeltem Nebengestein erfüllt, welchem in der Nähe der Gänge meist geringe Mengen der dieselben erfüllenden Erze sich beizumengen pflegen. Ueberhaupt zieht sich die Ausfüllungmasse der Gänge häufig in die Klüfte hinein, welche Erscheinung für den Bergmann bei der Ausrichtung verworfener Gangstücke von grosser Wichtigkeit ist, da er selten irrt, wenn er, in der Richtung, in welcher die Gangmasse sich in die Kluft hineinzieht, das verworfene Stück vermuthet.

Verwerfungen.

Mit den Gangdurchsetzungen durch andere Gebirgsspalten sind stets mehr oder weniger grosse Verwerfungen verbunden.

Dieselben sind so häufig, dass es zu weit führen würde, einzelne derselben anzuführen; es sei nur angedeutet, dass südlich Eiserfeld eine besonders grosse Verwerfung durchsetzen muss, welche bewirkte, dass die südlich und nördlich des genannten Dorfes befindlichen Theile des Eiserfelder Gangzuges um ein Beträchtliches von einander dislocirt worden sind.

Ueberschiebungen und seitliche Ablenkungen.

Ueberschiebungen kommen auch vor, häufiger aber noch als diese, besonders bei den ungefähr südnördlich streichenden, im spitzen Winkel zu den Gebirgsschichten verlaufenden Gängen, seitliche Gangablenkungen nach dem mit den Gebirgsschichten gebildeten stumpfen Winkel hin, welche häufig für Ueberschiebungen gehalten worden sind.

Sehr charakteristisch sind Ueberschiebungen und seitliche Ablenkungen für den Eisenzecher Gangzug; erstere werden bedingt durch im Streichen der Gebirgsschichten liegende Klüfte mit südlichem, meist flacheren Fallen unter 40—60°, letztere hingegen sind veranlasst durch weichere Gebirgsschichten selbst, da die abschneidenden Flächen vollständig das Streichen und Fallen derselben besitzen, und Kluftbildungen, welche in das Hangende, resp. Liegende fortsetzen, keineswegs zu erkennen sind. — Ueberschiebungen und seitliche Ablenkungen sind in der Regel so gering, dass das eine Gangstück fast in der Zone des anderen unmittelbar hinter der verwerfenden Kluft resp. der ablenkenden Gesteinsschicht weiter fortsetzt. — Mit dem Einfallen der Querklüfte findet das Einschieben der Mittel statt.

Auf Grube Kohlenbach wiederholen sich die seitlichen Ablenkungen so häufig, dass der Gang dadurch annähernd wie eine Aneinanderreihung vieler linsenförmiger Mittel erscheint.

Deckelklüfte.

Diejenigen Klüfte, welche bei fast demselben Streichen den Gang im Einfallen durchsetzen, die sogenannten »Deckelklüfte«,

wahrscheinlich schon vor Bildung der Gangspalten vorhanden und entstanden durch ältere Gebirgsverwerfungen, bedingen, mit wenigen Ausnahmen, ebenfalls Gangablenkungen, scheinbare Ueberschiebungen, aber in der Verticalebene und zwar nach dem durch Deckelkluft und Gangebene gebildeten stumpfen Winkel hin. Zwischen beiden Gangstücken sind sie häufig bis 1 Meter mächtig und theils mit Erzablagerung oder Letten und Nebengesteinsbruchstücken erfüllt (Blatt II, No. 13). Im hangenden und liegenden Nebengestein berühren die Kluftsaalbänder einander unmittelbar. — Weshalb hier nur das Vorhandensein von Ablenkungen und nicht von wirklichen Ueberschiebungen angenommen werden muss, möge in der »Genesis der Gänge« näher begründet werden.

Auch die Deckelklüfte sind wieder dem Eiserfelder Gangzuge, und zwar dem Eisenzecher Zuge und Grube Gilberg insbesondere eigenthümlich (Blatt II, No. 15).

Sie fallen stets südöstlich und besitzen theilweise eine ganz bedeutende Längenerstreckung. Auf Grube Gilberg, wo sie bei einem Streichen in h. 4 unter 45^0 südöstlich einfallen, bedingen dieselben auch stellenweise wirkliche Verwerfungen.

Ausfüllungsmasse.

Bei der Gangausfüllungsmasse ist die edle von der unedlen, sind die Erze von den Gangarten zu unterscheiden.

Eine Fülle der verschiedensten Erze hat in den siegener Gängen sich vorgefunden. Um einen Ueberblick über sämmtliche Vorkommen zu gewinnen, seien dieselben nachstehend angeführt.

Eisenerze:

Spatheisenstein, Rotheisenstein mit seinen Varietäten, Eisenglanz, Eisenglimmer, rother Glaskopf und rother Eisenrahm, Brauneisenstein als Göthit, Lepidokrokit, Stilpnosiderit, brauner Glaskopf, dichter und ockeriger Brauneisenstein, Thoneisenstein, Gelbeisenstein, Magneteisenstein, Grüneisenstein, Schwefelkies, Binarkies und Arsenikkies.

Manganerze:

Pyrolusit, Polianit, Manganit, Psilomelan, Wad, Varvicit und Manganspath als Rosen- und Himbeerspath.

Kupfererze:

Gediegen Kupfer, Roth- und Schwarzkupfererz, Kupferindig, Buntkupfererz, Kupferkies, Ziegelerz, Kupferpecherz, Kupferlasur, Malachit, Kupfervitriol und Kupfergrün.

Silbererze:

Gediegen Silber, Silberglanz, Rothgiltig, Sprödglaserz und Fahlerz.

Bleierze:

Bleiglanz, Bournonit, Weissbleierz, Vitriolbleierz und Pyromorphit.

Kobalterze:

Glanzkobalt, Speisskobalt, Schwarzer Erdkobalt, Kobaltvitriol und Kobaltblüthe.

Nickelerze:

Haarkies, Arsennickel, Nickelarsenglanz, Nickelantimonglanz, Kobaltnickelkies und Nickelblüthe.

Weiterhin finden sich:

Zinkblende, Quecksilber und Zinnober, Antimonglanz, Wismuthglanz und Wismuthocker; auch soll früher Schwefel vorgekommen sein.

Nur eine geringe Anzahl jedoch von diesen vielen Erzen tritt in grossen, abbauwürdigen Mengen auf; es sind Spath-, Roth- und Brauneisenstein, welche durch ihre vorzügliche Qualität, hohen Mangangehalt und vollständige Phosphorfreiheit, ausgezeichnete Mittel zur Darstellung von Spiegeleisen und Weissstrahleisen sind und das Siegerland befähigt haben, sich zum zweitbedeutendsten, roheisenproducirenden Districte Deutschlands aufzuschwingen; ferner finden sich noch häufig Bleiglanz, Zinkblende und Fahlerz.

Die meisten übrigen Erzvorkommen sind von so untergeordneter Bedeutung, dass sie nur nebenbei zur technischen Nutzung gewonnen werden; manche endlich finden sich überhaupt nur als mineralogische Seltenheiten. Auf Kupfer- und Kobalterze allein ist in früheren Zeiten stellenweise ein schwunghafter Betrieb geführt worden.

Auf Grund der Ausfüllungsmasse lassen sich bei den Erzgängen drei Unterabtheilungen aufstellen:

1. Eisen- und Kupfererze-führende Gänge,
2. Blei-, Silber- und Zinkerze-führende Gänge,
3. Kobaltgänge.

Durch die Eintheilung soll jedoch keineswegs angedeutet werden, dass die in den Gruppennamen aufgeführten Mineralien lediglich nur in den mit ihnen bezeichneten Gängen vorkämen, denn es finden sich sowohl Eisen- und Kupfererze in den Blei-, Silber- und Zinkerzgängen, als auch Blei-, Silber- und Zinkerze, wenn auch nur äusserst sparsam, in den Eisen- und Kupfererze-führenden Gängen; vielmehr ist nur das quantitative Vorwiegen dieser oder jener Mineralspecies, und, wenn selbst dieses nicht zutrifft, das Verhalten des Erzes zur Gangart das unterscheidende Merkmal. — Bezüglich des letzteren gilt die allgemeine Regel, dass bei den Eisen- und Kupfererze-führenden Gängen das Eisenerz als überwiegende Gangausfüllungsmasse Nebengesteinsbruchstücke, also Grauwacken- und Thonschieferstücke, Quarz oder auch Kalkspath, nur untergeordnet einschliesst; bei den Blei-, Silber- und Zinkerze-führenden Gängen hingegen ist die wesentlichste Gangausfüllung in der Regel die Gangart, auf mechanische oder chemische Weise umgewandeltes Nebengestein oder Nebengesteinsbruchstücke, ferner Quarz, Kalkspath, Braunspath und Schwerspath, zwischen denen mehr oder weniger mächtige Erzschnüre durchsetzen, welche selten nur bis zur vollständigen Gangmächtigkeit sich ausdehnen.

Bei den Kobaltgängen endlich ist die Hauptgangmasse ebenfalls Quarz oder Nebengestein, Thonschiefer oder Grauwacke, in dem die Kobalterze häufig in Nestern oder Schnüren concentrirt, in der Regel aber derart imprägnirt vorkommen, dass die der Gangart eigenthümliche Farbe durch das Erz ganz wesentliche Einbusse erleidet.

Die beiden erstgenannten Gangabtheilungen sind auch räumlich scharf von einander getrennt. Während die »Eisen- und Kupfererze-führenden Gänge« im mittleren, südlichen und südwestlichen Theile des Siegerlandes, also bei den Ortschaften Haardt, Siegen, Eisern, Eiserfeld, Herdorf und Gosenbach zu grosser Entwickelung gelangt sind, nehmen die »Blei-, Silber- und Zinkerze-führenden

Gänge« den nordwestlichen, nördlichen und südöstlichen Theil, die Gegenden von Fischbach, Müsen, Wilnsdorf und Burbach, für sich in Anspruch. — Die Kobaltgänge aber, welche überhaupt nur eine untergeordnete Bedeutung besitzen, liegen zwischen den ersteren anscheinend in kleinen Partieen zerstreut; wenigstens ist bis jetzt noch keine bestimmte Gesetzmässigkeit in deren Auftreten nachgewiesen worden.

Nach der gegebenen Eintheilung gruppiren sich die Gangzüge folgendermaassen:

I. Eisen- und Kupfererze-führende Gänge.

1. Schmiedeberger Gangzug,
2. Gosenbacher »
3. Knorrenberger »
4. Kulenwalder »
5. Eiserfelder »
6. Biersdorfer »
7. Bollenbach-Stahlberger »
8. Steimel-Pfannenberger »
9. Eisernhardter »

II. Blei-, Silber- und Zinkerze-führende Gänge.

1. Müsener Gangzug,
2. Obersdorfer »
3. Altenseelbach-Wildener »
4. Buchheller »
5. Nieder-Fischbacher »
6. Ober-Fischbacher »
7. Johannessegener »

III. Kobaltgänge.

Eisen- und Kupfererze-führende Gänge.

Die Eisen- und Kupfererze-führenden Gänge bergen, mit Ausnahme des Schmiedeberger Gangzuges, welcher Rotheisenstein führt, hochmanganhaltigen Spatheisenstein als Hauptausfüllungsmaterial, welcher in der Regel grossblätterig spaltend, selten dicht

vorkommt. Er zeigt das schönste Krystallvorkommen auf Grube Martinshardt, wo inmitten der Gangausfüllungsmasse eine Spalte mit fortstreicht, welche auf beiden Kluftflächen mit mehr als zollgrossen Spatheisensteinrhomboëdern besetzt ist.

Fast stets sind dem Spatheisenstein mehr oder weniger grosse Mengen von Schwefel- oder Kupferkies beigemengt. Während die Eiserfelder, Steimel-Pfannenberger und Eisernhardter Gangzüge Spatheisenstein von seltener Reinheit führen, zeigt sich derjenige des Gosenbacher Gangzuges in den westlichen und östlichen Gruben besonders häufig durch jene Mineralien verunreinigt, von denen Kupferkies zuweilen in so mächtigen derben Massen sich concentrirt, dass auf ihn allein schon Bergbau betrieben worden ist. Auf dem Biersdorfer Zuge ist derselbe oft in so feinen Funken ins Eisenerz eingesprengt, dass dasselbe der sorgfältigsten Scheidung bedarf. Ausserdem gesellt sich auf Grube Füsseberg des gleichnamigen Zuges noch Zinkblende hinzu, welche von den Saalbändern aus in dünnen Lagen mit Eisenspath wechsellagert, wodurch die Gangmasse ein eigenartig bandartiges Aussehen erhält.

Buntkupfererz und Kupferglanz sind auf dem Gosenbacher Gangzuge in Grube Grüner Löwe, auf dem Eisenzecher in den Gruben Grauebach, Schlänger und Eichert gefunden worden. Kobaltnickelkies trat in Grube Storch auf, Speisskobalt und Glanzkobalt waren auf den Gruben Philippshoffnung, Südlicher Busch, Rosenbusch und Glücksstern des Eiserfelder Zuges in grossen abbauwürdigen Mengen vorhanden; auch sollen sie auf Grube Alte Dreisbach des Gosenbacher Zuges vertreten gewesen sein.

Das Ausgehende der Eisenerzgänge bildet stets Brauneisenstein, dessen Hinabreichen in der Gangspalte sehr variirt und sich in der Regel nach der Oberflächengestaltung oder sonstigen Umständen, Kluftbildungen u. s. w. richtet; so setzt er z. B. auf dem Eisenzecher Zuge, auf der Markscheide der Gruben Kirschenbaum und Grauebach, da, wo die Gangspalte das ziemlich tief einschneidende Kesselbornthal unterteuft, fast bis zur Reinhold Forster Stollnsohle hinab. Er besitzt eine sehr grosse Neigung zur Bildung von Drusen, welche in den verschiedensten Grössen sich vorfinden;

die bedeutendste wurde vor Jahren auf dem Hollerter Zuge angefahren und besass eine solche Ausdehnung, dass sie 24 Mann leicht in sich aufnehmen konnte.

Von der allgemeinen Regel, dass der Brauneisenstein nur am Ausgehenden der Gänge sich befinde, sind auf dem Hollerter und Bollenbach-Stahlberger Gangzuge interessante Abweichungen zu verzeichnen. Während im östlichen Theile des erstgenannten Gangzuges Brauneisenstein schon frühzeitig dem Spatheisenstein Platz machte, setzte er im Westen tief hinab, ging allmählich in Spatheisenstein über, um in weiterer Teufe wieder in Brauneisenstein sich zurückzuverwandeln. In der tiefen Königstollnsohle ist letzterer noch vorhanden, ein Hinzutreten von Spatheisensteinstückchen lässt aber wieder auf einen baldigen Wechsel schliessen. Die Niveaus der Uebergänge verlaufen sehr unregelmässig, so dass man beispielsweise in der Friedrichstollnsohle des Hollerter Zuges beim Treiben einer Grundstrecke aus Spatheisenstein in Brauneisenstein und aus diesem wieder in jenen hinüberfuhr.

Ganz gleiches Verhalten zeigt der Bollenbach-Stahlberger Gangzug, in welchem bis zu 91 Meter Teufe Brauneisenstein niedersetzte, dem weitere 43 Meter Spatheisenstein und fernere 24 Meter wieder Brauneisenstein folgten. Die Uebergänge fanden hier wie dort sehr allmählich statt. Ein hangendes Gangtrum, welches sich da abzweigte, wo der Spatheisenstein zum ersten Male begann, machte die Aenderung nicht wieder mit, sondern zeigte durchweg nur diesen.

Jedoch nicht nur im Fallen und Streichen, sondern vom Hangenden zum Liegenden sogar wechselten auf dem Hollerter Zuge stellenweise innerhalb derselben Gangspalte Spatheisenstein- mit Brauneisensteintrümern. Es fanden sich dann meist offene Klüfte in der Gangmasse vor, dieselbe in Streichen und Fallen begleitend; zuweilen auch traten die Erztrümer zusammen und bildeten scharfe Abgrenzungen gegen einander oder mehr oder weniger allmähliche Uebergänge.

Charakteristisch waren für den Brauneisenstein grosse Mengen Wasser, welche ihm beim Anhauen entströmten, sowie dass von ihm eingeschlossene Nebengesteinsbruchstücke und das anstehende

Nebengestein stets sehr faul und gebleicht erschienen, während sie bei Spatheisenstein ihre schöne blaue Farbe und grosse Festigkeit sich bewahrten. Auf den genetischen Zusammenhang dieser Erscheinungen näher einzugehen, sei jedoch einer späteren geeigneteren Stelle vorbehalten.

Sämmtliche Brauneisensteinvarietäten, ockeriger Brauneisenstein, brauner Glaskopf, Lepidokrokit, Stilpnosiderit, in schön traubig-nierenförmigen, respective stalaktitischen Gebilden und der durch seine vorzügliche Schönheit ausgezeichnete Rubinglimmer fanden und finden sich theilweise auch noch in den Brauneisensteindrusen aller Gangzüge, hauptsächlich aber der südlicheren, dem Eiserfelder, Bollenbach-Stahlberger und Biersdorfer Gangzuge, sowie einigen Gängen des Steimel-Pfannenberger Gangzugs, wo zwei der auf ihm bauenden Gruben, Frauenberger Einigkeit und Arbacher Einigkeit, sich durch besonders schöne mineralogische Vorkommen auszeichnen.

Rotheisenstein mit Eisenglanz und Eisenrahm, welcher nach dem Ausgehenden hin in Brauneisenstein mit seinen verschiedenen Varietäten, von denen Rubinglimmer allerdings sehr selten, umgewandelt ist, erfüllt, wie schon erwähnt, sämmtliche Gänge des Schmiedeberger Gangzugs; ausserdem findet sich noch Eisenglanz mit Spatheisenstein innig durchwachsen auf Grube Lurzenbach, zwischen dem genannten und dem Gosenbacher Gangzuge gelegen, welche sich auch durch besonders schöne Vorkommen von Eisenrosen auszeichnet; ganz untergeordnet tritt Eisenglanz drusenbildend im Eisenspath auf Grube Kornzeche und Hülsemann des Gosenbacher Gangzugs, sowie auf Florz, Einigkeit, Ferdinand und Glücksstern des Biersdorfer Zuges, dem Bollenbach-Stahlberger und dem Steimel-Pfannenberger Gangzuge auf.

Eine Fülle anderer Mineralien noch, mehr als mineralische Seltenheiten als praktisch verwerthbar, kommt im Brauneisenstein-Niveau vor.

Die Manganoxyde und Hydroxyde: Pyrolusit, Manganit, Psilomelan, Polianit und Wad sind überall in mehr oder minder häufigen, je nachdem stalaktitischen oder traubig-nierenförmigen

Gebilden in den Gangdrusen enthalten. Varvicit ist nur auf dem Hollerter und Bollenbach-Stahlberger Gangzuge, Manganspath auf dem ersteren und in Grube Frauenberger Einigkeit des Steimel-Pfannenberger Gangzuges gefunden worden.

Die oxydischen Kupfererze, Rothkupfererz, Schwarzkupfererz und Ziegelerz brechen auf allen Gangzügen, wo die entsprechenden Sulfide, Kupferglanz und Kupferkies, sich vorfinden. Gediegen Kupfer soll auf dem Gosenbacher Gangzuge im Rothenberg und dem Storcher Gangmittel, auf dem Eiserfelder Gangzuge im Schimmelschacht der Grube Eisenzeche, wo es nach BECHER im vorigen Jahrhundert gewonnen wurde, in Grube Scheuer, Hohe Grethe und Dorothea, sonst aber noch im Bollenbach-Stahlberger Gangzuge und in den Gruben Frauenberger Einigkeit und Kohlenbach gefunden worden sein.

Die Vorkommen von Malachit und Kupfergrün, Kobalt- und Nickelblüthe, mit smaragd- resp. spangrüner, carmoisin- bis pfirsichblüthrother, resp. apfelgrüner Farbe, in radialfaserigen Büscheln oder kugeligen Aggregaten schön gruppirt, oder als erdiger Ueberzug sich zeigend, sind in ihren Fundpunkten an das Auftreten ihrer primären Mineralien gebunden.

Schwarzer Erdkobalt fand sich auf Storch, Chalkosiderit und Grüneisenstein auf dem Hollerter Gangzuge. — Rothgiltig und Gediegen Silber sollen auf Frauenberger Einigkeit, Kupferindig und Kupferpecherz auf der unweit dieser gelegenen Arbacher Einigkeit aufgetreten sein.

Hauptgangarten sind Quarz und Nebengestein; ersterer durchzieht die Gangmasse bald mehr, bald weniger in dünnen, nach allen Richtungen sich verzweigenden Schnüren, welche stellenweise zu mächtigen Gangtrümern anschwellen; dieses aber findet sich in scharfkantigen, mehr oder minder vereinzelten Blöcken, oder in in grosser Menge zusammengehäuften Bruchstücken, welche in der Regel mit wachsender Teufe an Häufigkeit bedenklich zunehmen, oder auch in mächtigen Bergekeilen, welche, die edle Erzführung verdrängend, die Gänge in zwei oder mehr Trümer getheilt erscheinen lassen. Solche mächtige Bergemittel, welche

im Fallen und Streichen oft weit sich erstrecken, wurden angetroffen in den Gruben Eisenzeche, Kirschenbaum, Grauebach und Schlänger, sowie auf dem Bollenbach-Stahlberger Gangzuge.

Kalkspath tritt als Gangart in den südlichen Gruben, z. B. Kohlenbach auf. Braunspath und Bitterspath dürfen kaum als Gangarten bezeichnet werden, da sie nur in Klüften mehrerer Gruben, von denen nur Neue Haardt genannt sei, krystallisirt sich vorfinden.

Blei-, Silber- und Zinkerze-führende Gänge.

Bei den Blei-, Silber- und Zinkerze-führenden Gängen bildet, wie schon erwähnt, in der Regel die Gangmasse, sei dieselbe nun zersetztes Nebengestein oder Quarz, Kalkspath, Schwerspath oder, welcher Fall aber sehr selten ist, Braunspath und ein talkartiges Mineral, die Hauptausfüllungsmasse, während die nutzbaren Mineralien nur in mehr oder minder mächtigen Trümern, Schnüren oder Adern, sich vielfach verzweigend, in derselben aufsetzen.

Die Blei-, Silber- und Zinkerze sind in der Regel mit einander und mit anderen Erzarten, besonders Spatheisenstein vergesellschaftet, und zwar finden sich die einzelnen Erze entweder in derben Stücken isolirt, so dass sie durch Handscheidung rein gewonnen werden können, oder sie sind so innig mit einander gemengt, dass nur nasse Aufbereitung sie zu trennen vermag.

Das Auftreten ist in der Gangspalte derart, dass die Umwandlungsprodukte der Hauptvorkommen: Brauneisenstein, Weissbleierz, Vitriolbleierz, Pyromorphit, Gediegen Silber und Silberglanz sich am Ausgehenden befinden. Selten ist die Erscheinung, dass der Gang, wie z. B. derjenige der Grube Richard auf dem Altenseelbach-Wildener Gangzuge, unter dem Rasen direct mit edlen Erzen erfüllt aufgeschlossen wird. Nach der Teufe schliesst sich Bleiglanz an, von Zinkblende und Spatheisenstein sowie oft von Fahlerz, Grauspiessglanz, Federerz, Nickelantimonglanz, Nickelarsenglanz, Kobaltnickelkies, Kupfernickel und seltener auch Rothgiltig begleitet; weiter hinab tritt ersterer mehr und mehr zurück und die Zinkblende gelangt zur Hauptentwickelung. In grösserer

Teufe lässt sich dann ein Zurücktreten auch dieses Erzes gegen Spatheisenstein nicht verkennen, so dass wohl späterhin dieser vorzugsweise die Gangspalte erfüllen wird.

Eine derartige Constitution zeigen die meisten der Müsener, Altenseelbach-Wildener, Obersdorfer, Fischbacher, Johannessegener und Buchheller Gänge. — Die Gänge der Schwabengrube bei Müsen, früher berühmt durch ihren grossen Reichthum an Fahlerz, Zinkblende und Kobaltnickelkies, mit wenig Kupferkies und Spatheisenstein untermischt, sind in grösserer Teufe unter vollständigem Zurücktreten der erstgenannten Erze nur noch mit Spatheisenstein erfüllt. Auf den Gruben Carlshoffnung, Schlüssel, Silberberg und Minnafund bei Altenseelbach wiegt schon 150 Meter unter Tage der letztere vor.

Auf Grube Lohmannsfeld, wo in der Gangart Bleiglanz und Blendeschnüre bis zu $^1/_3$ der Gangmächtigkeit aufsetzten, beträgt 100 Meter unter Tage die Zinkblende schon beinahe das Doppelte der Bleierze.

Ganz vorherrschend Fahlerze führt die Grube Heinrichssegen bei Littfeld, wo sie mit Bleiglanz, Kupferkies und etwas Schwefelkies auf beiden Gangspalten, dem Heinrichssegener und dem Werner-Gange, brechen; ausserdem ist aber dort stellenweise noch Gediegen Silber, Schwefel, Quecksilber, Silberglanzerz, Sprödglaserz, Rothgiltig, Bournonit, Haarkies, Kupferlasur und Zinnober gefunden worden.

Eine sehr mächtige Gebirgsspalte des Buchheller Gangzuges ist noch besonders zu erwähnen, welche in einer Länge von 400 Meter und an einer Stelle in einer Mächtigkeit von 100 Meter aufgeschlossen ist. Festen Grauwackenschiefer durchsetzend, ist sie mit mildem zersetzten, blaugrauen Thonschiefer und schwarzem Glanzschiefer erfüllt und von Lettenklüften, Quarz- und Spatheisensteinschnüren vielfach durchzogen und mit Erzen imprägnirt. Auf vier grösseren sie durchsetzenden Gangspalten, von denen drei ihr parallel streichen, die andere sie durchquert, bauen die Gruben Karlssegen, Krone, Peterszeche und Peterslust.

Bei den hier in Frage kommenden Gangzügen sind nun aber noch einige Gänge zu erwähnen, welche ganz vorherrschend Spath-

eisenstein führen. Der bekannteste derselben ist derjenige der Grube Stahlberg bei Müsen, dessen einst so berühmter »Stahlstein« bis zu Tage durchsetzte, wie Spatheisensteinrollstücke, welche am Abfall der Martinshardt nach Müsen hin sowie im Thale sich vorfinden und offenbar am Ausgehenden des Stahlberger Ganges sich losgelöst haben, beweisen. — Nesterweise nur traten im Spatheisenstein noch Schwefelkies, Kupferkies, Fahlerz und Bleiglanz auf; nur auf dem westlichsten Trum brachen die Fahlerze reichlicher. Auf dem Brücher Gang, welcher jetzt nur noch Spatheisenstein enthält, fanden sich in oberen Teufen Bleiglanz, Zinkblende und Buntkupfererz, deren Umsetzungsproducte Weissbleierz, Bleivitriol und Pyromorphit mit Brauneisenstein das Ausgehende bildeten.

Auf dem Altenseelbach-Wildener Gangzuge sind die im Bautenberge aufsetzenden Gangspalten Poppelzeche, Arbach, Goldner Hut und Sophien-Stöllnchen im Wesentlichen mit Eisenspath erfüllt.

Eine regelmässige Structur der Erze, Kokardenerze oder ähnliche Gruppirungen, wie die Oberharzer Gänge sie so schön zeigen, kommen nicht vor.

Kobaltgänge.

Vor Erfindung des künstlichen Ultramarins, als die Kobalterze von den Blaufarbenwerken zur Darstellung der Smalte sehr gesucht waren, bildeten die Kobaltgänge die Schauplätze des emsigsten Bergbaues; seitdem ist aber durch die Entwerthung des Kobalts seine Gewinnung derart zum Erliegen gekommen, dass augenblicklich nicht eine einzige Kobaltgrube mehr im Betriebe steht.

Die hierher gehörenden Gangspalten sind, wie schon früher erwähnt, zwischen den Eisen- und Kupfererze-führenden Gängen anscheinend zerstreut gelegen; als wesentlichste Gruben, welche auf ihnen bauten, dürften zu nennen sein: Glücksstern, Alter Wilderbär und Grüner Jäger im Pfannenberge bei Eiserfeld, Alte Buntekuh, Junge Buntekuh, Catharina Neufang, Junkernburg, Jägerbund und Hans bei Niederschelden, Freundschaft, Bulenkamp und Weissenstein bei Brachbach, Alexander bei Kirchen, Philipps-

hoffnung, Südlicher Busch und Rosenbusch bei Siegen, welche letzteren dem Eiserfelder Gangzuge zuzurechnen sind.

Bezüglich des inneren Verhaltens schliessen sich die Kobaltgänge am meisten den Blei-, Silber- und Zinkerze-führenden Gängen an. Weit mehr noch als bei diesen ist die Gangart, Quarz und Thonschiefer, von denen ersterer bedeutend vorwiegt, die eigentliche Gangausfüllungsmasse.

Von Erzen sind Glanzkobalt und Speiskobalt am häufigsten, welche, selten derb in Nestern concentrirt, wie auf Morgenröthe und Ende, meist in dünnen, stellenweise bis zu 5 Centimeter Breite anschwellenden Schnüren die Gangart vielfach durchziehen, oder in so feinen Funken in sie eingesprengt sind, dass sie die natürliche Farbe derselben wesentlich ändern; bei Quarz z. B. ist die Kobaltimprägnation bei unbewaffnetem Auge häufig lediglich durch die ihm ertheilte schwarzgraue Färbung erkennbar. Wo Kupfer- und Schwefelkies in feinen Funken dem Kobalterz sich beimengen, erhält dieses eine lichtere gelbliche Farbe. Schwarzer Erdkobalt ist auf Grube Busch, Morgenröthe, Glücksstern, Alter Wilderbär, Alte Buntekuh und Alexander theils als Anflug, theils in derben, thonartigen Massen in kleinen Klüften gefunden worden. Kobaltblüthe aber, mit schön pfirsichblüthrother Farbe, kam auf Alte Buntekuh, Wilderbär und Alexander als dünner staubartiger Ueberzug da vor, wo schwarzer Erdkobalt verwitterte. Schwefelkies und Kupferkies fanden sich zuweilen in Nestern und Schnüren concentrirt, auch Spatheisenstein und Brauneisenstein am Ausgehenden, die Gangmasse öfters in mehr oder weniger starken Trümern durchziehend.

Saalbänder.

Deutliche und reine Saalbänder sind in der Regel nur bei Gängen geringerer Mächtigkeit vorhanden; wo letztere eine grössere Ausdehnung erreicht, ist die Gangmasse stets mit dem Nebengestein verwachsen; Trümchen oder Schnüre der Ausfüllungsmasse ziehen sich vielfach in dasselbe hinein und erstrecken sich stellenweise viele Meter weit. Auf dem Gosenbacher Gangzuge haben sich Kobalterze und Schwefelkies zuweilen bis zu 12 Meter Entfernung in das Nebengestein hinein gezogen.

Bei reinen Saalbändern ist meist ein Lettenbesteg vorhanden.

Nebengestein.

Das Nebengestein ist meist in der Nähe der Gänge verändert, besonders im Brauneisensteinniveau stets stark gebleicht.

Einfluss des Nebengesteins auf den Adel der Gänge.

Uebrigens ist die Beschaffenheit des Nebengesteins bezüglich des Adels der Gänge nach allgemeiner Erfahrung stets von grosser Bedeutung, und kann man als allgemeinen Grundsatz hinstellen, dass die Gänge in mildem Gesteine stets eine höffliche Erzführung zeigen, im geschlossenen, festen Gebirge jedoch die Mächtigkeit und substanzielle Beschaffenheit sich ändern, so dass bei Aufschlussarbeiten die Natur des Muttergesteins zu Schlüssen auf mehr oder minder günstigen Erfolg wohl berechtigt. Wegen der milden, oft mehr oder weniger zerklüfteten Beschaffenheit des Nebengesteins macht sich die Nähe des Ganges häufig durch zunehmende Wasser bemerkbar.

Beschreibung einiger Gangtypen.

Um das Verhalten der Gangspalten näher zu veranschaulichen, dürfte die Beschreibung je eines Vorkommens typischer Ausbildung für jede der drei angeführten Arten von Erzgängen genügen; zu diesem Zwecke sei nachstehend als Typus der eisen- und kupfererzführenden Gänge der Eisenzecher Zug bei Eiserfeld, als Typus der blei-, silber-, zinkerzführenden Gänge die Gangmittel Glücksanfang I und II der Bleierzgrube Wildermann bei Müsen und als Typus der Kobaltgänge der Gang der Kobaltgrube Alter Wilderbär bei Eiserfeld aufgeführt.

Eisenzecher Gangzug.

Ungefähr einen Kilometer südlich des auf der Kreutzeiche befindlichen Dreieckspunktes beginnend, durchsetzt der Eisenzecher Gangzug in h. 3 bis 4, fast ohne irgend eine Unterbrechung durch taube Partieen zu erleiden, das Gebirge bis 800 Meter südlich

des Dorfes Eiserfeld; er erreicht somit eine Länge von über 2200 Meter. Nur in den nördlichsten Gruben, wo der Gang mehrere Haken schlägt, geht das angegebene Streichen in h. 11 bis 12 über, wahrscheinlich veranlasst durch eine grosse, nördlich vorliegende Verwerfung. Auf dem Gangzuge bauen, von Süden nach Norden genommen, die Gruben: Gabel, Harteborn, Christinenglück, Alter Römel, Hinterster Römel, Altes Nöllchen, Eisenzeche, Kirschenbaum, Grauebach, Scheuer, Schlänger und Eichert.

Das westliche Einfallen beginnt im Süden mit fast vollständiger Kopfstellung, wird jedoch nach Norden hin stets flacher, so dass es in Grube Kirschenbaum nur noch 65° beträgt und am nördlichsten Ende des Schlänger Ganges sogar auf 35° herabsinkt. Die Mächtigkeit der Gangspalte variirt zwischen 1,5 und 20 Metern; im Süden die geringste Grösse erreichend, gewinnt sie in Eisenzeche eine Ausdehnung über 20 Meter, nimmt aber durch Kirschenbaum, Grauebach, Scheuer, Schlänger und Eichert hin allmählich wieder bis auf 1,5—2 Meter ab. Die Gangspalte ist jedoch nicht in ihrer ganzen Mächtigkeit stets mit Erzen erfüllt; öfters sind Bergekeile in dieselbe eingelagert, welche, in Fallen und Streichen mehr oder weniger weit sich erstreckend, den Gang wie aus mehreren Trümern bestehend erscheinen lassen; z. B. waren das dritte Eisenzecher Mittel durch Bergekeile in drei Trümer, die Gangmittel von Kirschenbaum, Grauebach und Schlänger in zwei Trümer getheilt; nach der Teufe hin keilen sich die Bergemittel mehr und mehr aus.

Eigentliche Trümerbildungen sind nicht vorhanden, dagegen begleiten den Zug einige liegende Nebengänge von kurzer Längenerstreckung. Im Felde von Schlänger und Eichert ist in oberen Sohlen eine liegende Gangspalte von 100 Meter Länge, der sogenannte »Eicherter Gang«, überfahren worden; nach den Pingen zu urtheilen kann derselbe nicht unbedeutend gewesen sein; in tieferen Sohlen vermochte man ihn jedoch nicht mehr aufzufinden. Auf liegenden Nebengängen in der Mitte des Römelsberges bauen noch die Gruben Hose, Oberster Glücksstern und Hund.

Auf seine ganze Länge hin erleidet der Eisenzecher Gangzug eine grosse Zahl von Störungen (cf. Grundriss des Eisenzecher

Zuges, Blatt III), welche theils als wirkliche Ueberschiebungen, theils als seitliche Ablenkungen aufzufassen sind. Wie schon früher erwähnt, sind erstere veranlasst durch im Streichen der Gebirgsschichten liegende Klüfte mit südlichem, meist flacheren Fallen von 40—60^0, letztere hingegen durch die Gebirgsschichten selbst. Die Ueberschiebungen und seitlichen Ablenkungen sind in der Regel sehr gering und betragen oft nicht einmal die Gangmächtigkeit; nur im Felde der Grube Kirschenbaum ist eine Gangablenkung von ca. 60 Meter Grösse bekannt. Die Gangstücke setzen an den ablenkenden Klüften nicht scharf ab, sondern es zieht sich stets die Gangausfüllungsmasse in dieselben hinein.

Die Ausfüllungsmasse dieser Klüfte besteht aus einem weisslichgelben oder bläulichen aufgelösten Thonschiefer von fettigem Anfühlen; sie sind meist mehrere Centimeter mächtig und haben keine festen Saalbänder, sondern sind von bläulichen, weichen Thonschieferschichten eingeschlossen, deren Mächtigkeit von einigen bis 100 Centimetern wechselt.

Das Einschieben der Gangmittel findet mit dem Einfallen der Querklüfte nach Süden hin statt.

Die den Gang im Einfallen durchsetzenden sogenannten »Deckelklüfte« sind für den Eisenzecher Zug besonders charakteristisch; sie fallen stets südöstlich ein und besitzen theilweise eine bedeutende Längenerstreckung. Das innere Verhalten derselben ist schon oben angegeben worden.

Gegen Norden hin wird der Gangzug durch eine in Stunde 5—6 streichende und 45—50^0 südlich einfallende Kluft abgeschnitten. Dieselbe durchsetzt das Gebirge weithin und ist an verschiedenen Punkten über Tage nachgewiesen. Die durch sie bedingte Verwerfung ist die Ursache, weshalb der Zusammenhang des Eisenzecher Zuges mit seiner Fortsetzung nördlich der Eisern bis jetzt noch nicht völlig klargestellt werden konnte.

Auf dem Eisenzecher Zuge bricht ein Spatheisenstein vorzüglicher Qualität. Vom Ausgehenden an bis in ziemliche Teufe hinab ist derselbe vertreten durch Brauneisenstein; das Hinabsetzen des letzteren ist sehr verschieden und richtet sich, wie gerade hier sehr schön nachzuweisen ist, nach der Oberflächengestaltung —

geht er doch auf der Grenze von Kirschenbaum und Grauebach, wo das Kesselbornthal tief einschneidet, beinahe bis zur Reinhold-Forster-Stollnsohle hinab. Der Brauneisenstein bildete zahllose Drusen, in denen die verschiedenen Varietäten desselben und andere secundäre Mineralien zu prachtvollen Gruppen vereinigt sich befanden. In oberer Teufe bildeten die Querklüfte häufig die Grenze zwischen Braun- und Spatheisenstein, so dass dieselben entweder scharf aneinander abschnitten, oder der Spatheisenstein doch nur auf wenige Centimeter von der Kluft weg seine ursprüngliche Beschaffenheit verloren hatte.

Sämmtliche Brauneisensteinvarietäten, von denen besonders Rubinglimmer durch seltene Schönheit sich auszeichnete, waren vielfach vertreten, ebenso die Manganerze Pyrolusit, Manganit, Psilomelan, Polianit und Wad. Schwefelkies und Binarkies sind ziemlich wenig bekannt.

Kupferkies und Kupferglanz, Buntkupfererz und Ziegelerz wurden früher auf Grauebach, Schlänger und Eichert gefunden. Gediegenes Kupfer brach in grösseren Mengen im Schimmelschachte der Grube Eisenzeche und wurde dort im vorigen Jahrhundert gewonnen; auch auf Scheuer ist es aufgetreten.

Malachit in sehr schönen Gebilden war ein häufiger Begleiter des Brauneisensteins. Zinkblende und Bleiglanz, nebst Weissbleierz und Bleivitriol waren nur sporadisch anwesend. Speiskobalt und Glanzkobalt sind in grossen Mengen auf dem liegenden Nebengange Oberster Glückstern gewonnen worden.

Quarz durchzieht als steter Begleiter die Gangmasse bald mehr bald weniger; Bruchstücke des Nebengesteins sind im Allgemeinen nicht häufig; das Vorkommen grosser Bergekeile im dritten Eisenzecher Mittel, sowie auf Kirschenbaum, Grauebach und Schlänger wurde schon an früherer Stelle erwähnt.

Der Gang ist meist und besonders an Orten grösserer Mächtigkeit mit dem Nebengestein verwachsen; Trümchen und Schnüre von Eisenerz und Quarz ziehen sich weit in das Muttergestein hinein, welches letztere im Brauneisenstein-Niveau stark gebleicht und zersetzt ist, da aber, wo Spatheisenstein die Gangspalte erfüllt,

fast unverändert erscheint. Auf weitere Entfernung hin ist das Verhalten des Nebengesteins, welches aus Grauwacken- und Thonschiefer in Wechsellagerung besteht, leider nicht erforscht.

Die Gänge Glücksanfang I und II der Bleierzgrube Wildermann bei Müsen.

Der Gang Glücksanfang I der Bleierzgrube Wildermann bei Müsen streicht in Stunde 10—11 bei in oberer Teufe östlichem, in unterer Teufe westlichem Einfallen, und besitzt auf der Wildermann-Erbstollnsohle eine bauwürdige Länge von 62 Metern bei einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 1 Meter.

Neun Meter westlich dieses Ganges ist der Gang Glücksanfang II mit einem Streichen in Stunde 11 und vollständiger Kopfstellung angetroffen und auf 40 Meter erzführende Länge überfahren worden. Derselbe ist durchschnittlich $1^1/_2$ Meter mächtig.

Beide Gänge werden im Einschieben von einer in Stunde 2 bis 3 streichenden und 38^0 südlich einfallenden Kluft, der sogenannten Hubertus-Kluft, abgeschnitten, und dadurch die Gangtheile zu einander derart verworfen, dass der im Liegenden der Kluft befindliche bei Glücksanfang I um 57 Meter, bei Glücksanfang II um 9 Meter (cfr. die Längenprofile Blatt III) weiter südlich liegt als der entsprechende hangende Gangtheil: Wo Glücksanfang I an das Hangende der Hubertus-Kluft herantritt, schwankt er in ein Streichen in Stunde 2 herum und legt sich auf kurze Erstreckung an die Kluft an.

Das Nebengestein der Gruppe ist da, wo edle Erzführung vorhanden ist, Grauwacke, respective Grauwackenschiefer. Wo im Norden und Süden die Erzführung aufhört, beginnt aber der rothe Schiefer, auf dessen verhängnissvolle Nachbarschaft für die Müsener Erzgänge schon an früherer Stelle hingewiesen worden ist.

Die Gänge setzen zwar in diesem rothen Schiefer noch weiter fort, sind jedoch erzleer und nur noch als Gangbestege vorhanden. Nur das südliche Ende des im Hangenden der Hubertus-Kluft befindlichen Theiles des Ganges Glücksanfang I setzt an einer steil südlich fallenden Kluft, der St. Jacobs-Kluft, ab, südlich deren ebenfalls wieder rothe Schieferpartieen sich befinden. Die

letztere Kluft trifft die Hubertus-Kluft 150 Meter unter Tage, und ist unter derselben nicht wieder nachgewiesen worden. Glücksanfang II setzt nicht bis zur St. Jacobs-Kluft durch, sondern erreicht auf der Wildermann-Erbstollnsohle schon 60 Meter nördlich derselben ihr Ende.

Glücksanfang I ist auf der Kronprinz Friedrich Wilhelm-Erbstollnsohle, mithin in einer Teufe von 240 Meter unter Tage, ebenfalls nachgewiesen worden. Den anderen Gang hat man dort aber nicht wieder aufgefunden.

Während auf Glücksanfang I ebenso wie auf den meisten anderen Erzgängen die Gangart, in diesem Falle weisser zersetzter Schiefer und Quarz, wesentlich vorherrscht, und in ihr die Erze, Nester und Schnüre bildend, auftreten, zeigt sich Glücksanfang II vorwiegend von edlen Ausfüllungsmassen erfüllt, gegen welche die Gangart sehr zurücktritt. Glücksanfang I führte auf dem nördlichen Theile des oberen Gangstückes Spatheisensteine und Fahlerze, auf dem südlichen Theile Bleierze und am Ausgehenden die secundären Producte dieser Mineralien, unter der Hubertus-Kluft aber nördlich Spatheisenstein, Bleierze und Kupferkies und südlich dichter Bleiglanz und Kupferkies. Auf der Kronprinz Friedrich Wilhelm-Erbstollnsohle ist hauptsächlich Zinkblende mit Bleiglanz und Kupferkies vertreten. Glücksanfang II führte 100 Meter unter Tage Spatheisenstein mit Bleiglanz, Kupferkies und wenig Blende, und auf der Wildermanns-Erbstollnsohle schöne Fahlerze. Das Verhalten des Ausgehenden dieses Ganges ist nicht bekannt.

Die Saalbänder sind mit Ausnahme des westlichen von Glücksanfang II sehr undeutlich; Erz-Schnüre und Adern ziehen sich weit in das Nebengestein hinein.

Der Gang der Kobaltgrube Alter Wilderbär bei Eiserfeld.

Der Gang der Kobaltgrube Alter Wilderbär bei Eiserfeld streicht in Stunde 8.6 bis 7.2, fällt mit 65^0 südwestlich ein und besitzt eine zwischen 6 und 11 Metern wechselnde Mächtigkeit.

Im Felde der genannten Grube sind drei Durchsetzungen des Ganges durch Klüfte vorhanden (cfr. Fig. 17, Blatt II); die öst-

lichste derselben streicht in Stunde 1.2 mit 80° westlichem Einfallen und bewirkt eine Verwerfung von 4 Metern ins Liegende. 10½ Meter westlich derselben setzt in Stunde 4.2 mit 45° südöstlichem Einfallen eine zweite, und abermals mehrere Meter westlich in Stunde 6.3 mit 65 bis 70° östlichem Einfallen eine dritte Kluft durch, auf welche letzteren späterenorts noch näher eingegangen werden wird, weil dieselben als Basaltgänge ein besonderes Interesse in Anspruch nehmen.

Spath- und Brauneisenstein, Eisenglanz, Schwefel- und Kupferkies, Malachit, Kupferlasur, Speis- und Glanzkobalt und Kobaltblüthe, sowie Quarz und Thonschiefer als Gangart erfüllen den Gangraum, in einer bestimmten Gesetzmässigkeit angeordnet. Am Hangenden des Ganges setzt ein circa 1,20 Meter mächtiges von Quarzschnüren vielfach durchzogenes, stark zersetztes Thonschiefermittel auf, welches mit Kobalterzen derart imprägnirt ist, dass dieselben seine natürliche Farbe wesentlich beeinträchtigen. Sodann folgt ein über 2 Meter mächtiges Trum dichten, festen Quarzes; im östlichen Theile der Grube, wo die Mächtigkeit desselben wesentlich sich vergrössert, stand in diesem ein 15 bis 20 Centimeter mächtiges Kupferkiestrümchen an, welches in oberer Teufe Gegenstand bergmännischer Gewinnung war. Im westlichen Theile der Grube ist der Quarz wesentlich milder und von Klüften mehrfach durchzogen, Kupfer- und Schwefelkies sind aber nicht mehr local concentrirt, sondern lediglich in feinen Funken eingesprengt vorhanden. Darnach folgt nach dem Liegenden hin ein ebenfalls über 1 Meter mächtiges Spatheisensteinmittel und auf dieses am liegenden Saalbande ein mit sehr vielem Quarz durchzogenes Thonschiefermittel, welches ausser fein eingesprengten Kobalterzen auch Nesterchen von Stuffkobalt führte, die stellenweise Haselnussgrösse erreichten. Unmittelbar am Liegenden ist der Gang sehr rauh. Der Quarz concentrirt sich hier ebenso wie am Hangenden zu parallel verlaufenden Trümchen, welche von weichen Schieferpartieen getrennt werden. Die secundären Mineralien fanden sich am Ausgehenden oder tiefer im Gangraum hinab auf Kluftflächen vor.

An gewissen Orten sind auf längere Erstreckung hin scharf ausgeprägte Saalbänder, welche von einem mehrere Centimeter

mächtigen Lettenbestege begleitet werden, vorhanden; andernorts aber verlaufen vom Gange aus zahlreiche Quarztrümchen in das Nebengestein hinein, welches letztere fast durchweg aus blauem Thonschiefer und zuweilen aus Grauwackenschiefer besteht.

B. Gesteinsgänge.

Der Basalt ist das einzige Gestein, welches gangartig im Siegerlande vorkommt; gleichzeitig ist er auch das einzige vulkanischen Ursprungs. Er findet sich entweder allein in der Gangspalte vor oder ist mit Erzen vergesellschaftet.

Ausser den Gangvorkommen sind noch eine Anzahl kuppenförmiger Erhebungen basaltischer Massen über die Erdoberfläche bekannt, deren Zusammenhang mit ersteren jedoch in vielen Fällen zweifellos nachgewiesen ist. Eine gewisse Gesetzmässigkeit in der Lage der Basaltaufschlüsse festzustellen ist nicht gelungen; dieselben liegen vielmehr durchaus regellos zerstreut. Die meisten Basaltvorkommen zeigen unregelmässig blockartige Absonderungen, seltener schlanke fünf- oder sechsseitige scharfkantige Säulen.

Der Zusammensetzung nach gehört der Basalt des Siegerlandes zur Gruppe der Plagioklasbasalte und besteht aus einem dichten, schwärzlichgrauen bis schwarzen Gemenge von Augit, Plagioklas und Magneteisen, in welchem Olivin-, Augit- und Feldspathausscheidungen porphyrisch eingesprengt sind.

Unregelmässig blasenartige Hohlräume finden sich öfters unter den Basalten in zahllosen Mengen, in welchen dann die verschiedensten Mineralien Aragonit, Kalkspath, Speckstein, Phosphorit, Harmotom, Analcim, Desmin und andere Zeolithe, sogar Sphärosiderit, Schwefelkies und Kupfer auftreten.

Durch Einwirkung der Atmosphärilien hat er stellenweise, besonders in den Gangvorkommen, wo den zirkulirenden Wassern eine besonders kräftige Einwirkung möglich war, wesentliche Aenderungen erlitten; die Olivineinschlüsse sind in specksteinartige Mineralien umgewandelt und der Basalt selbst ist in blaugrauen oder grünlichgrauen Wackenthon von erdigem Aussehen und unebenem Bruche übergegangen.

Basaltstock der Basaltgrube Hubach am Witschertskopf bei Siegen.

Schon seit Jahrzehnten ist der mächtige Basaltstock am Witschertskopfe durch unterirdischen Betrieb behufs Gewinnung von Chausseebaumaterial in Abbau befindlich und hat interessante Aufschlüsse ergeben.

Der Stock hat seine Hauptlängenerstreckung in Stunde 11.2 und fällt mit circa 85° westlich ein (Blatt II, No. 16).

Der durch den Abbau entstandene Trichter, welcher einen langgezogen-elliptischen Querschnitt besitzt, tritt mit einer weitesten Oeffnung von über 1000 Quadratmeter zu Tage; bei 50 Meter Teufe verengt er sich bis auf etwa die Hälfte und in 113 Meter Teufe ist er nur noch mit circa 400 Quadratmeter Querschnitt überfahren worden. Nach Süden hin ist der Stock vollständig geschlossen, Hangendes und Liegendes treten im Bogen zusammen; nach Norden hin setzt die Gangspalte noch fort, ist jedoch nicht weiter überfahren. Es liegt also hier ein nach oben hin sich mehr und mehr erweiternder, nach Osten geneigter Eruptionskanal vor, welcher am südlichen Ende zur mächtigsten Entwickelung gelangt ist und nach Norden hin in eine gewöhnliche Gangspalte übergeht.

Eine kuppenförmige Ueberragung des aus Thonschiefer bestehenden Nebengesteines hat nicht stattgefunden. Genaueres über die Ausbildung des Ausgehenden anzugeben ist jedoch unmöglich, weil der Stock bis 60 Meter unter Tage schon vollständig abgebaut ist.

Säulige Absonderung ist nicht vorgekommen, und es zeigte sich der Basalt in 113 Meter Teufe, in welcher der Eruptionskanal neuerdings angefahren worden ist, im Wesentlichen von derber, fester Beschaffenheit. In einer vom hangenden Saalbande nach der Mitte des Querschnittes sich erstreckenden Partie und in der weiteren nördlichen Erstreckung ist jedoch das Gestein sehr blasig und führt in seinen langgestreckten Blasenräumen verschiedene Zeolithe, Aragonit, Kalkspath, Sphärosiderit in kleinen concentrischschaligen Kügelchen, Schwefelkies und Haarkies.

Am nördlichen Ende der Pinge steht ebenfalls noch blasiger Basalt in mächtigen Massen an.

Trümmer des Nebengesteins finden sich häufig im Basalt eingeschlossen; sie sind stets gebrannt und gefrittet und zeigen oft ein fast jaspisartiges Aussehen.

Das Nebengestein selbst ist ebenfalls in der Grube an den Saalbändern stark gebrannt, lässt im Tagebau hingegen keine wesentliche Aenderung wahrnehmen. In wie weit allerdings atmosphärische Einflüsse die Spuren der Einwirkung feuerflüssiger Massen dort verwischt haben mögen, muss dahingestellt bleiben.

Basaltgang in der Eisensteingrube Alte Birke zu Eisern.

Der Eisensteingang der Grube Alte Birke, welcher in Stunde 11 bis 1 streicht, bei westlichem Einfallen von 75 bis 85^0, wird von einem Basaltgang begleitet, welcher, in Stunde 10 bis 3 streichend, in oberer Teufe im Hangenden des ersteren aufsetzt. Dieser letztere hat zunächst ein östliches Fallen von circa 80^0, durchsetzt den Eisensteingang im Einfallen, wirft sich jedoch alsbald wieder herum und tritt ans Liegende desselben heran. In Folge seines sehr varriirenden Streichens finden auch mehrfache Durchsetzungen im Streichen statt, und es sind deren in der oberen Stollnsohle vier, in der unteren eine bekannt.

Der Basaltgang, welcher eine zwischen 0,20 und 1,0 Meter wechselnde Mächtigkeit besitzt, ist in oberen Teufen stark aufgelöst und in sogenannten Wackenthon sowie an den Saalbändern in Eisenjaspis übergegangen, in unteren Teufen dagegen ist nur eine sehr geringe Verwitterung wahrzunehmen.

Interessant ist die Einwirkung des feuerflüssigen Magmas auf den Spatheisenstein sowie auf den nach dem Ausgehenden hin auftretenden Brauneisenstein, welche an den Schaarungspunkten, wo eine besonders grosse Fläche auf sie einwirken konnte, auf 10—15 Centimeter, an den Durchsetzungspunkten auf 2—5 Centimeter nach dem Innern des Ganges hin in Magneteisenstein umgewandelt sind. Aus Brauneisenstein ist ein erdiger, aus Spath-

eisenstein ein dichter, körniger Magneteisenstein entstanden, der an der Berührungsfläche keinerlei Eigenschaften des ursprünglichen Minerals zeigt, in grösserer Entfernung aber, durch Aufnahme der Blätterbrüche und des Glanzes allmählich durch den nur angerösteten Zustand hindurch in reinen Spatheisenstein übergeht.

Quarzschnüre sind im Magneteisenstein ebenfalls geröstet, und Kupfererze zuweilen verschlackt. Auch im Eisenstein enthaltene Bruchstücke des Nebengesteins sind stark gebrannt, ebenso das den Basaltgang direkt umschliessende Gestein.

Auf der Höhe der Eisernhardt ist der Gesteinsgang ausgehend gefunden worden.

Basaltkuppe auf dem Römelsberge bei Eiserfeld und Basaltgänge in der Grube Alter Wilderbär.

Auf dem Römelsberge ist vor nicht langer Zeit eine Kuppe von ziemlicher Ausdehnung erschürft worden, welche aus derbem, dichtem Basalt besteht. Genauere Untersuchungen konnten leider nicht vorgenommen werden, weil der Aufschluss noch nicht weit genug vorgeschritten war.

Mit diesem Vorkommen mag aber ein Fund in der nahe gelegenen Kobaltgrube Alter Wilderbär in innigem Zusammenhange stehen (Blatt II, No. 17), welcher schon seit langer Zeit bekannt und eingehend erforscht worden ist. Von einem im Liegenden des Kobaltganges befindlichen Stiele zweigen sich zwei Gänge ab, von denen der eine, in Stunde 6.3 bei südlichem Einfallen von 65^0 streichend, einen sehr spitzen Winkel mit dem Erzgange bildet und ihn nach längerer Erstreckung wahrscheinlich durchsetzen wird, der andere aber von dem Schaarungspunkte in Stunde 4.2 bei 45^0 südöstlichem Fallen direkt auf ihn zustreicht und beinahe rechtwinkelig durchschneidet.

Die Ausfüllungsmasse beider Gänge ist in hohem Grade verwittert, lässt jedoch aus den darin vorkommenden Mineralien untrüglich auf Basalt als früheres Ausfüllungsmaterial schliessen.

Das den mächtigeren, den sogenannten Wackengang, erfüllende Gestein, welches nur noch in grösseren Stücken einen festen Kern zeigt, hat bei erdigem Aussehen einen unebenen Bruch, besitzt,

wenn der letztere frisch ist, eine blaugraue Farbe mit vielen kleinen gelben Punkten und ist mit irregulären Blasenräumen durchzogen. Ein geschmeidiges, wachsgelbes, fettglänzendes, kurzsäulenförmiges, stark magnesiahaltiges Mineral, lässt auf Speckstein schliessen, der durch Verwitterung des Olivin entstanden ist. Kleine, fast mikroskopische Pünktchen von Eisenoxyd mögen Magneteisen gewesen sein.

Der lichtblaue Anflug endlich der Blasenräume ist wohl aus Vivianit hervorgegangen, wenn man nach Analogie des Vorkommens desselben in den Trachyten des Siebengebirges, wo er in Blasenräumen häufig als erdige lavendelblaue Masse erscheint, darauf schliessen darf.

An einigen Stellen, wo die Verwitterung besonders intensiv gewirkt hat, findet sich nur noch Basaltthon vor.

Im kleinen Basaltgange kommt nur die letztere Umwandlungsform vor, welche zwischen vielen gelben Letten eingelagert ist.

Veränderungen des Nebengesteins sind nicht zu bemerken.

Die Annahme liegt nahe, dass die beschriebenen Gesteinsgänge mit dem Basaltgange, in welchem das eruptive Material zur Bildung der Basaltkuppe auf der Höhe des Römelsberges aufgestiegen ist, in Verbindung stehen und als Apophysen desselben zu betrachten sind.

Der Druidenstein bei Kirchen.

Der Druidenstein ist ein auf dem westlichen Ende des Hundskopfs 20 Meter emporragender, nach oben zugespitzter Basaltkegel, welcher aus schön ausgebildeten sechsseitigen Säulen von circa 15—20 Centimeter Durchmesser zusammengesetzt ist. Bei Schürfarbeiten fand man den Basalt nach dem Nebengestein hin ausserordentlich porös, sowie das letztere selbst auf eine Entfernung von 30—50 Centimeter hin zu einer jaspisartigen Masse umgewandelt, welche erst allmählich wieder in typischen Thonschiefer überging.

Weiterhin fand sich auf der östlichen, südöstlichen und nordwestlichen Seite des Kegels ein Conglomerat, bestehend aus sehr porösem Basalt mit scharfeckigen Thonschiefer-, Grauwacken-, Quarz- und Brauneisensteinbruchstücken, von denen erstere mit

Eisenglanzschnüren durchzogen waren. Thonschiefer- und Grauwackenschnüre waren gelblich weiss gebrannt und der Quarz war in feine, lose zusammenhängende Sandmassen verwandelt.

Der Druidenstein liegt, wie früher schon erwähnt, in der westlichen Verlängerung des Hollerter Gangzuges, und es lassen Pingenzüge, im Norden der Basaltkuppe überfahrene Brauneisensteintrümchen, sowie der Umstand, dass das Basaltconglomerat selbst Eisenerzstücke führt, und dass der Basaltkegel in Stunde 7 bis 8, der Streichungsrichtung des Hollerter Zuges, seine grösste Längenerstreckung hat, darauf schliessen, dass der Basalt hier in einer der dem genannten Gangzuge zugehörigen Gangspalten aufgestiegen ist.

Mit dieser Basaltkuppe mag wohl noch ein Basaltgang in Verbindung stehen, welcher in der unweit gelegenen Grube Entenweier gefunden worden ist. Derselbe schleppt sich, 40 bis 50 Centimeter mächtig, auf eine längere Erstreckung am Liegenden des Ganges in der durch Figur Nr. 19 erläuterten Weise.

Die Ausfüllungsmasse ist schon stark in Verwitterung übergegangen.

Wenn auch nicht der den Eisensteingang erfüllende Brauneisenstein, so hat doch das Nebengestein starke Veränderungen erlitten.

Der Mahlscheiderkopf.

Südöstlich des Druidensteins steht auf dem Mahlscheidberge bei Herdorf ein Basaltkegel an, dessen Gangspalte in dem Stolln einer nahe gelegenen Grube angefahren worden ist.

Das ausgedehnteste Basaltvorkommen ist aber die auf derselben Linie gelegene

Basaltkuppe auf dem Hohenseelbachskopfe, welche mit prachtvollen Säulen sich über das durchbrochene Sedimentgestein erhebt.

Die vorstehend genauer beschriebenen 6 Beispiele zeigen wohl schon zur Genüge die Art und Weise des Vorkommens der Eruptivgesteine im Siegerlande, und es dürfte daher zu weit führen, noch andere zu beschreiben; dieselben seien daher nachfolgend nur kurz angegeben:

7. Ein Basaltgang auf Grube Kuhlenwalderzug.
8. Zwei kleine Basaltkuppen, südlich des Hohenseelbachskopfes bei Daaden.
9. Zwei kleine Kuppen südöstlich des Hohenseelbachskopfes.
10. Ein Vorkommen auf der Atzelnhardt.
11. Ein Vorkommen auf dem Nenkersberge.
12. Ein Basaltgang auf der Grube Karlssegen und Krone im Tretenbachthale.
13. Ein Gang auf der Grube Grüne Hoffnung im Buchhellerthale.
14. Ein Gang im Sinterborn westlich von Grüne Hoffnung.
15. Der Trödelstein, nordwestlich von Lippe, auf der Grenze des Regierungs-Bezirks Coblenz.
16. Ein Gang auf Grube Mückenwiese.
17. Ein Gang auf Grube Peterszeche.
18. Ein Gang am Wege von Burbach nach der Basaltkuppe Grosser Stein.
19. Die Basaltkuppe Grosser Stein.
20. Ein sehr mächtiger Basaltgang am Steinchen, westlich von Wahlbach.
21. Ein Basaltgang am Grossen Simberg, östlich der Strasse von Burbach nach Gilsbach.
22. Der Hirschstein nördlich von Würgendorf.
23. Der Basaltgang auf der Grube Regenbogen am linken Thalgehänge des Mieschenbachs, oberhalb Wiederstein.
24. Der Basaltgang der Bleierzgrube Pfannenberg am Rassberge, nördlich von Zeppenfeld.
25. Der Basaltgang am Bautenberg an der Höhe nach Unterwilden hin, identisch mit demjenigen in der Grube Bautenberg.
26. Ein Basaltgang am Ratzenscheid bei Wilnsdorf, identisch mit demjenigen in der Grube Landeskrone.
27. Ein Basaltgang südöstlich von Wilnsdorf.
28. Ein Basaltgang auf der Grube Jugendfreund am Steimel.
29. Ein Basaltkegel an dem Birkenwald östlich vom Steimel am Wege von Eiserfeld nach Salchendorf.

30. Ein Gang am Wege vom Steimel nach Salchendorf.
31. Zwei Kegel westlich der Strasse von Wilnsdorf nach Rödgen.
32. Ein Gang südlich von der Eremitage, östlich der Strasse von dort nach Rödgen im Dielferloch, dicht am Wege von der Strasse nach Niederdielfen.
33. Ein Vorkommen nördlich von der Eremitage, östlich der Strasse von dort nach Siegen, am Abhange nach Caan hin.

IV. Genesis der Gänge.

Nachdem die Faltung des unterdevonischen Schichtensystems beendet war, folgten Zeiten, in denen jene grossen Spaltenaufreissungen stattfanden, welche den nutzbaren Mineralien den geeigneten Raum zur Ablagerung boten. Es drängt sich hier die Frage auf, welchen terrestrischen Einflüssen wohl dieselben ihre Entstehung verdanken mögen.

Die grössere Wahrscheinlichkeit möchte wohl der Bildung durch plutonische Thätigkeit zuzuschreiben sein, für welche auch der in zwei Richtungen besonders ausgeprägte Parallelismus der Aufreissungsspalten, welcher heutzutage noch bei den Erdbeben beobachtet wird, spricht, sowie der Umstand, dass gewisse Spalten, die Gesteinsgänge, in der That mit demjenigen Materiale erfüllt sind, welchem sie auch ihre Entstehung verdanken mögen.

Zudem sind Abkühlungsspalten ja nur Eruptivgesteinen eigenthümlich, während Austrocknungsspalten der Hauptvoraussetzung der früher entwickelten Theorie über die Gebirgsbildung, welche das Vorhandensein schon vollständig erhärteter Gesteinsmassen annahm, widersprechen. — Spaltenbildung durch Faltung und Pressung, welche man in jüngster Zeit leicht geneigt ist vorauszusetzen, wird man für die Gangspalten des Siegerlandes deshalb nicht annehmen können, weil dieselben einen Verlauf zeigen, der mit einer derartigen Entstehung bei der Faltung der Gebirgsschichten durchaus unvereinbar ist, denn während die Sattel- und Muldenlinien in der Regel in Stunde 5 streichen, durchziehen die Gangspalten

das Gebirge in jeder beliebigen Richtung. Die Gänge aber als Einsturzspalten zu betrachten ist undenkbar, weil dieselben nothwendig bei derartiger Entstehung grössere Verschiebungen des Hangenden und Liegenden gegeneinander zeigen müssten, Verwerfungen durch die Gangspaltenbildung selbst aber im Siegerlande niemals nachgewiesen worden sind.

Die Aufreissung der Gangspalten der Erzgänge muss jedenfalls in einer früheren Zeitperiode stattgefunden haben, als die Entstehung der tertiären Gesteinsgänge, weil die mehrfache Durchsetzung der ersteren durch letztere nothwendig das Vorhandensein jener bei der Bildung dieser bedingt. Die Ausbrüche von Felsitporphyren und Melaphyren, welche in den Zeitperioden der carbonischen und rothliegenden Schichtenfolgen stattfanden, und deren Repräsentanten in benachbarten Districten sich vorfinden, dürften wohl am ersten damit in causalen Zusammenhang zu bringen sein.

Das von Südsüdwesten nach Nordnordosten, resp. von Westen nach Osten gerichtete Hauptstreichen der Gänge, sowie ihr westliches, resp. südliches Einfallen lassen darauf schliessen, dass die Hauptkraftwirkung von Südwesten her erfolgte.

Die Natur des durchsetzten Gesteins beeinflusste in hohem Grade die Mächtigkeit der Gangspalten: Thonschiefer und Grauwackenschiefer vermochte die aufreissende Kraft vermöge geringerer Cohäsion besser zu trennen, als die feste Grauwacke oder den Grauwackensandstein.

Zugleich mit der ersten Bodenaufreissung, welche übrigens keine plötzliche sein musste, sondern auch eine langsam und stetig sich vollziehende sein konnte, bildeten sich, wo die Bodenverhältnisse dazu günstig waren, Gangtrümer; andere mögen auch erst durch vulkanische Wirkungen späterer Zeiten entstanden sein; die meisten jedoch und besonders die hangenden bildeten sich ohne Zuthun plutonischer Kräfte allein durch die Schwerkraft der Gebirgsmassen; denn die hangende, meist stark übergeneigte Seitenwand der Gangspalten war auf die Dauer nicht im Stande, in ihrer Lage zu verharren: grosse Gebirgsmassen lösten sich los, neue Spalten im Hangenden bildend, und kippten in den Gangraum

hinein, denselben bedeutend verengend. Mit einer derartigen Entstehung der Gangtrümer stimmt auch die Erfahrung überein, dass die Neigung zur Trumbildung mit der Teufe entschieden abnimmt. Durch mehrfache Wiederholung solcher Loslösungen überhangender Gebirgspartieen sind jedenfalls die vier grossen parallelen Bogentrumbildungen im Hangenden des westlichen Gosenbacher Zuges entstanden. Einige Gebirgstheile auch brachen vollständig aus dem Hangenden heraus, stürzten in den Gangraum hinab und erscheinen jetzt als jene grossen Bergekeile, welche man öfters in der Gangmasse, dieselbe in verschiedene Trümer theilend, vorfindet.

Durch Verwitterung der Bergkuppen entstandene Gesteinstrümmer wurden in die Gangspalten geschwemmt und erfüllen dieselben häufig in der Teufe fast vollständig.

Durch ältere oder jüngere Kluftbildungen wurden vielfach Störungen hervorgerufen.

Stiess die Gangsgalte bei der Aufreissung an eine ihre Richtung unter spitzem Winkel kreuzende, ältere Kluft oder auch eine weichere Gebirgsschicht, so war nichts natürlicher, als dass sie in ihrer Richtung seitlich nach dem stumpfen Winkel hin abgelenkt wurde und dort erst ihre Aufreissung fortsetzte, wo das Gestein vermöge geringerer Cohäsion den wenigsten Widerstand bot. Dasselbe musste bei den Deckelklüften stattfinden; auch hier wurde eine Ablenkung nach dem stumpfen Winkel, mithin eine scheinbare Ueberschiebung bewirkt.

Dass die Deckelklüfte vor der Aufreissung der Gangspalten entstanden sind, beweist die zwischen beiden von einander abgelenkten Gangtheilen häufig über 1 Meter betragende Mächtigkeit der Kluft, sowie der Umstand, dass sie diese Mächtigkeit nicht in das Nebengestein hinein behält, sondern dort ihr Hangendes und Liegendes unmittelbar einander berühren; denn bei einer Gangüberschiebung, welche ja allein noch angenommen werden könnte, würde die Schwere des überschobenen Gebirgstheils ein derartiges Auseinanderklaffen der Ueberschiebungskluft vollständig unmöglich machen, ganz abgesehen davon, dass dann dasselbe auch in das Nebengestein hinein fortsetzen müsste; wohl aber

kann man sich eine solche Entfernung der Kluftsaalbänder von einander entstanden denken dadurch, dass eine Gangspaltenbildung eine relativ ältere Kluftbildung durchsetzte und einen Theil derselben in Mitleidenschaft zog. Endlich liefert die Spatheisensteinablagerung in den zwischen den Gangstücken befindlichen Theilen mehrererer Deckelklüfte den Beweis dafür, dass das Aufklaffen derselben gleichzeitig mit der Gangspaltenbildung erfolgte. Wo in anderen Deckelklüften Lettenmassen und Nebengesteinsbruchstücke sich vorfinden, da sind dieselben vor Ablagerung der Erze durch die Gewässer eingeführt und in ihnen bei ihrer verhältmässig geringen Neigung abgesetzt worden. — Da, wo die Deckelklüfte wirkliche Verwerfungen bewirkt haben, bildeten sich dieselben aus einer früher vorhandenen Gangablenkung heraus durch spätere Abrutschung des hangenden Gebirgstheils. Derartige Verwerfungen sind noch jetzt in der Bildung begriffen, wie eine Beobachtung auf Grube Gilberg constatirt, nach welcher die Abrutschung im Laufe von $2^1/_2$ Jahren fast 2 Zoll betrug.

Was die Ausfüllung der Gangspalten anlangt, so fragt es sich, ob dieselbe auf nassem oder trockenem Wege erfolgt sei, sowie bei letzterer Entstehungsart, ob sie durch Sublimation aufsteigender Dämpfe oder durch Injection feuerflüssiger Massen vor sich gegangen. — Von der Annahme der trockenen Bildung der Erze wird man in Anbetracht der Vorkommen auf den Gängen des Siegerlandes unbedingt absehen müssen, da eine so innige Verwachsung der Sulfide bei Sublimation oder feuerflüssiger Injection, ohne dass sie in den verschiedensten Legirungen sich vereinigt haben würden, unmöglich ist.

Es erübrigt also nur die Bildung auf nassem Wege. Als Hauptagens diente das einfachste und natürlichste Lösungsmittel, »das Wasser«. Dass eine solche Entstehung sehr wohl, wenn auch nur in langen Zeiträumen möglich, beweist die Thatsache, dass wir noch in der Jetztzeit mit eigenen Augen bei der Bildung der Rasen-, Wiesen-, Sumpf- und Seeerze sehen, wie die Natur in den verdünntesten Lösungen den Gesteinen ihren fein vertheilten Metallgehalt zu entziehen, zu concentriren und local abzulagern vermag.

Wie aber sind die Minerallösungen in die offenen Gangspalten geführt worden und woher haben die lösenden Wasser ihre Bestandtheile entnommen?

Von den hierüber von von Herder aufgestellten Theorien, welche sämmtlich ihre Beispiele finden, können bei den siegerländer Gängen nur die Lateralsecretionstheorie und die Ascensionstheorie in Betracht kommen, da eine Congeneration doch nur bei Gängen im primären oder metamorphischen Gebirge, eine Descension hingegen überhaupt kaum nachweisbar ist, wenn man die von oben mit Schlamm und Sand erfüllten Sedimentärgänge Weissenbach's ausnehmen will. Die grösste Wahrscheinlichkeit dürfte entschieden der Lateralsecretion zuzusprechen sein, und zwar unter Berücksichtigung nachstehender Gründe:

Das in der Nähe der Gänge befindliche Nebengestein ist stets gebleicht; besonders characteristisch ist dies bei den Müsener Gruben der Fall, wo auf verschiedene Meter Entfernung hin ein allmählicher Uebergang zur natürlichen Gesteinsbeschaffenheit beobachtet werden kann.

Weiterhin deutet auch gerade bei diesen Müsener Lenticulargängen der Erzreichthum, wo dieses, die vollständige Taubheit, wo jenes Nebengestein sie begleitet, auf einen bedeutenden Einfluss desselben auf die Erzführung hin; und es ist doch auch die Beobachtung eine ganz allgemeine, dass die Gänge im festen, geschlossenen Muttergestein stets verhältnissmässig unedler befunden werden als da, wo sie mildes Gebirge durchsetzen, welches der Auslaugung keine grossen Schwierigkeiten in den Weg legte.

Zudem lässt sich die Eisensteinbildung durch Auslaugung des Nebengesteins noch jetzt vielfach beobachten in alten Stolln: dicke Massen von Eisenocker werden von den dem Gebirge entströmenden Wassern abgesetzt und gehen allmählich in festen Brauneisenstein über.

Der verhältnissmässig hohe Eisengehalt aller Nebengesteinsarten ist bekannt; andere Metalle hingegen können sie nur in minimalen Quantitäten enthalten haben. Bischof führt zwei Analysen an, in denen Thonschiefer als Muttergestein von Erzgängen des Siegerlandes Kupfergehalt ergaben; in einer solchen

der Grube Pferd fand man 0,067, in einer der Grube Friedrich Wilhelm 0,3 Procent Kupferoxyd. Sonstige chemische Untersuchungen der Gesteinsarten des Grauwackengebirges des Siegerlandes sind mir unbekannt. Allerdings aber ist es anderswo den Bemühungen SANDBERGER's gelungen, kleine Mengen von Kupfer, Blei, Kobalt, Nickel, Wismuth, Silber, Arsen, Antimon, Zinn, Zink, Barium, Fluor u. s. w. in Glimmer, Augit, Hornblende, Feldspath und Olivin der krystallinischen Schiefer und Massengesteine nachzuweisen, von welchen auch VON COTTA annahm, dass sie die Träger des Metallgehaltes der Erzgänge seien; und was sind denn die devonischen Schichten anderes, als Umbildungen des Urgebirges auf secundärer Lagerstätte, und warum sollten sie nicht mit dem übrigen Material desselben auch jene Bestandtheile übernommen haben?

Allerdings mögen zuweilen auch aus der Tiefe emporsteigende Mineralquellen die Lateralsecretion in ihrer Thätigkeit, nutzbare Fossilien in den Gangspalten aufzuspeichern, bedeutend unterstützt haben.

Die Mineralien, welche die Gangspalten erfüllen, müssen nach der Art ihrer Entstehung in primäre, d. h. solche, welche sich bei der ursprünglichen Ausfüllung so bildeten, wie sie noch jetzt vorgefunden werden, und secundäre, welche in späteren Zeitläufen erst aus jenen eine Umbildung erfuhren, unterschieden werden.

Zu den primären Mineralien gehören: Spatheisenstein, Schwefelkies, Binarkies, Arsenikkies, Manganspath, Kupferglanz, Kupferkies, Buntkupfererz, Bleiglanz, Rothgiltig, Bournonit, Fahlerz, Silberglanz, Zinnober, Zinkblende, Haarkies, Grauspiessglanz, Wismuthglanz, Nickelantimonglanz, Nickelarsenglanz, Glanzkobalt, Speisskobalt und Kobaltnickelkies.

Zu den secundären gehören: Magnet-, Braun-, Gelb- und Grüneisenstein, Pyrolusit, Polianit, Manganit, Psilomelan, Varvicit und Wad, Gediegen Kupfer, Roth- und Schwarzkupfererz, Ziegelerz, Kupferindig, Kupferpecherz, Malachit, Kupferlasur und Kupfervitriol, Weissbleierz, Bleivitriol und Pyromorphit, Gediegen Silber,

Quecksilber und Schwefel, Nickel- und Kobaltblüthe, Kobaltvitriol und Wismuthocker.

Beide Entstehungsarten, primäre und secundäre, lassen sich bei Rotheisenstein nachweisen.

Als Hauptagens ist schon das Wasser, jenes Werkzeug, welches in der Geologie zu einer so bedeutenden Rolle berufen ist, genannt worden; ihm gesellte sich als zweiter mächtiger Factor die Kohlensäure hinzu, sei es, dass diese aus der atmosphärischen Luft aufgenommen, oder dass sie in grosser Teufe unter hohem Drucke in bedeutenden Quantitäten absorbirt worden war. — Als beim Auffahren des Reinhold Forster - Erbstollns bei Eiserfeld am 22. August 1861 eine 5—6 Centimeter mächtige, theilweise mit zersetztem Thonschiefer erfüllte Kluft angefahren wurde, erfolgte eine heftige Ausströmung von Kohlensäure mit Wasser, welche Ende October desselben Jahres erst sich wieder verlor; ein Beweis für die ausserordentliche Absorptionsfähigkeit von Kohlensäure für Wasser unter hohem Drucke. — Zuweilen mochte auch noch Sauerstoff fördernd hinzutreten.

Der vereinigten Einwirkung dieser Agentien vermag, wie viele Versuche bestätigen, kaum irgend ein Mineral dauernd zu widerstehen.

Reducirende, oxydirende oder schwefelnde, in den Gangspalten befindliche Substanzen gaben dort die Bedingungen zur Ausscheidung der betreffenden Mineralien. Dieselbe erfolgte sehr langsam, da nur dadurch, wie G. Bischof, Flach, Becquerel, G. Rose, Macé und andere Gelehrte durch eingehende Versuche dargethan, eine krystallinische Ausscheidung möglich war. Besondere atmosphärische oder thermische Verhältnisse, welche nach der Annahme von Bernh. v. Cotta als wichtige Factoren hinzutreten, vermochten, wenn sie auch keine Aenderung des inneren Wesens des Bildungsprocesses bewirkten, doch auf die Dauer der Zeitläufe, in welchen derselbe stattfand, einen wesentlichen Einfluss auszuüben.

Hierüber haben Forscher, wie Sénarmont, Scheerer, Drechsel und Geitner interessante Untersuchungen angestellt und nachgewiesen, dass grosser Atmosphärendruck und hohe Temperatur

in bedeutendem Maasse beschleunigend bei krystallinischer Ausscheidung wirken. Auch SANDBERGER ist der Annahme COTTA's beigetreten, allerdings mit der, durch den Umstand, dass stets nur Kalkspath und niemals gleichalteriger Aragonit mit Schwefelmetallen zusammenvorkommt, bedingten Einschränkung, dass die Temperatur unter Siedehitze gewesen sein müsste.

Nachstehend sei nun der Versuch gemacht, mit Hülfe der uns bekannten chemischen und physikalischen Eigenschaften der Mineralien und mit Hülfe von mannigfachen Beobachtungen die Processe anzugeben, welche wohl bei der Ablagerung der Mineralien in den Gangspalten vor sich gegangen sein könnten.

Kohlensaure Wasser also lösten bei ihrer Wanderung durch die Erdrinde die in den Gesteinen enthaltenen Eisenoxydulsilicate auf, — war Eisenoxydsilicat anwesend, so musste eine Reduction desselben zu Oxydul eintreten — und führten sie in der Form löslichen primären (»primär« in dieser Verbindung natürlich im chemischen Sinne gedacht) Eisencarbonats und gelöster Kieselsäure der Gangspalte zu. Bei dem verminderten Druck vermochte die überschüssige Kohlensäure zu entweichen, und bei Gegenwart kohliger Substanzen, welche dem Thier- und Pflanzenreiche angehörten, schlug sich Eisencarbonat als Spatheisenstein und Kieselsäure als Quarz, welcher ja so häufig jenen durchsetzt, nieder. Die reducirende Substanz, deren Anwesenheit bei Erhitzung der Siegener Spatheisensteine durch Entwickelung von Kohlenoxyd nachgewiesen werden kann, hat darauf hingewirkt, eine Oxydation des Eisenoxyduls zu Oxyd zu verhindern, wodurch sich Eisenoxydhydrat, also Brauneisenstein, abgesetzt haben würde. Anstatt eine langsame Ausscheidung der überschüssigen, sowie der im primären Eisencarbonat nur leicht gebundenen Kohlensäure anzunehmen, kann man auch eine Wechselwirkung von primärem Eisenoxydulcarbonat und Alkalisilicat zu Grunde legen; dieselbe würde sowohl einen Niederschlag von Eisencarbonat als auch von Kieselsäure bedingt haben.

Wie erwähnt, könnte sich also unter besonders günstigen Umständen auch »primärer Brauneisenstein« gebildet haben, es ist jedoch nach Vorkommen und Eigenschaften des im Siegerlande

auftretenden eine solche Entstehungsweise nicht gut festzuhalten. Wohl lässt sich aber annehmen, dass primärer Brauneisenstein ein Glied war in der Kette der Processe, welche zur Bildung eines andern Eisenerzes führten. Es ist nämlich beobachtet worden, dass lange unter Wasser liegendes Eisenoxydhydrat sich unter Wasserabgabe in wasserfreies Eisenoxyd, also Rotheisenstein, verwandelt. Nimmt man nun an, dass zufällig in der Gangspalte die zur Fällung des Eisencarbonats nöthige reducirende Substanz fehlte, so war eine Oxydation des Oxyduls durch die im Wasser stets in grösseren Quantitäten gelöste atmosphärische Luft leicht möglich, mithin jede Bedingung zur Bildung primären Rotheisensteins gegeben.

Die Entstehung des Manganspaths wie auch des im Spatheisenstein enthaltenen Mangancarbonats ist ganz derjenigen des Eisenspaths analog vor sich gegangen.

Den Ursprung der einfachen Sulfide primärer Entstehung: des Schwefelkies, Binarkies, Kupferglanz, Silberglanz, Bleiglanz, Zinkblende, Grauspiessglanz, Wismuthglanz, Haarkies, Glanzkobalt und Zinnober, müssen wir in Silicaten oder Sulfiden ihrer Metalle suchen.

Befanden sich dieselben als Silicate im Nebengestein, so waren sie ihm unverändert eingelagert worden, traten sie hingegen als Sulfide auf, so hatten sie meistens schon chemische Umbildungen erfahren, denn ein anderes Vorkommen der schweren Metalle in den Silicaten der Eruptivgesteine und krystallinischen Schiefer als in Verbindung mit Kieselsäure ist selten.

Es war wieder die Aufgabe des Wassers, der Kohlensäure und des Sauerstoffs, die fein vertheilten Metalle in lösliche Verbindungen überzuführen und nach den Gangspalten zu transportiren.

Wurden sie als leichtlösliche Silicate: Zink-, Kupfer-, Nickel-, Silbersilicat angetroffen, so führte schon reines Wasser eine Lösung herbei; Kohlensäure aber musste die schwerer löslichen Silicate in lösliche primäre Carbonate umbilden, und beschleunigte auch die Auslaugung der erstgenannten Silicate; waren die Erze endlich als Sulfide vorhanden, so wirkte der absorbirte Sauerstoff oxydirend

auf sie ein und verwandelte sie in die entsprechenden Sulfate, welche mit alleiniger Ausnahme desjenigen des Bleies, zu dessen Lösung grössere Mengen Wassers erforderlich sind, einen bedeutenden Löslichkeitsgrad besitzen.

Schwefelwasserstoff oder sonstige schwefelnde, resp. reducirende Substanzen, die Producte faulender oder verkohlender Animalien oder Vegetabilien, wirkten im Gangraum auf die Silicate, Carbonate, resp. Sulfate ein und verwandelten sie in Sulfide, welche sich als Schwefelkies, Binarkies, Kupferglanz, Silberglanz, Bleiglanz, Zinkblende, Zinnober, Haarkies, Grauspiessglanz und Wismuthglanz niederschlugen.

Kupfernickel und Speisskobalt setzen eine Oxydation ihrer Grundverbindungen in ihre Arseniate voraus, in deren Form sie zur Gangspalte geführt und durch Reduction ausgefällt wurden.

Trafen gewisse Sulfide zusammen, so vereinigten sie sich zu complicirter zusammengesetzten Mineralien: Schwefelkupfer und Schwefeleisen zu Kupferkies oder Buntkupfererz; Schwefelsilber, Schwefelblei, Schwefelantimon u. s. w. zu Fahlerz; Schwefelkobalt, Schwefelnickel und Schwefeleisen zu Kobaltnickelkies; Schwefelsilber und Schwefelantimon zu Rothgiltig- oder Sprödglaserz; Schwefelblei, Schwefelkupfer und Schwefelantimon zu Bournonit; Schwefeleisen und Schwefelarsen zu Arsenikkies; Schwefelnickel und Schwefelarsen, resp. Schwefelantimon zu Nickelarsen, resp. Nickelantimonglanz; und endlich Schwefelkobalt und Schwefelarsen zu Glanzkobalt.

Für Schwefelkies ist die Möglichkeit der beschriebenen Entstehung aus Eisensulfat durch Beobachtungen von Nöggerath Forchhammer, Longchamps, Daubrée und Anderen an heutzutage noch vor sich gehenden Bildungen klar erwiesen; die sogenannten »Frankenberger Kornähren«, die Zweigenden von *Ulmannia Bronni* aber, bestätigen zur Genüge die Bildung von Sulfiden in Folge Reduction der Sulfate durch organische Substanzen.

Mit der Bildung der primären Mineralien war die Ausfüllung der Erzlagerstätten beendet; jedoch die Thätigkeit jener rastlos emsigen, chemischen Arbeiter, Wasser, Kohlensäure und Sauerstoff,

hörte damit nicht auf, sondern sie begannen jetzt damit, in langsamem Verwitterungsprocess dasjenige wieder zu zerstören, was sie geschaffen, und neue Mineralien in anderen Formen und Verbindungen wieder zu erzeugen. Kohlensäure und Wasser verwandelten den an der Erdoberfläche zu Tage tretenden Spatheisenstein in lösliches primäres Eisencarbonat, aus welchem Sauerstoff Brauneisenstein als Eisenoxydhydrat niederschlug. Die der Verwitterung widerstehenden Gangschnüre bildeten das Skelett, an welches die durch ihre verschiedene Wasseraufnahme, Structurbildung und Krystallisation entstandenen Brauneisensteinvarietäten sich ansetzten. Grosse Drusenbildungen und Porosität des Brauneisensteins waren die natürliche Folge der durch die Wegführung der Kohlensäure bedingten Volumenverminderung, welche trotz Aufnahme von Sauerstoff und Wasser circa $^1/_5$ des ursprünglichen Volumens beträgt; ein Theil der Eisensolution mag allerdings wohl auch durch die circulirenden Wasser vollständig fortgeführt worden sein. Langsam schritt die Umwandlung mit dem Eindringen der atmosphärischen Niederschläge im Gangraum hinab und erreichte, je nachdem günstige Umstände, Thalbildungen, zerklüftetes Nebengestein, Gangklüfte u. s. w. vorlagen, eine mehr oder minder grosse relative Teufe. — Der bedeutende Einfluss der Oberflächengestaltung auf das Niedersetzen des Brauneisensteins lässt sich besonders schön auf dem Eisenzecher Zuge beobachten. Kluftbildungen allein auch vermochten es, durch Zuführung von Wasser jene bei der Beschreibung des Hollerter Gangzuges und des Bollenbach-Stahlberger Gangzuges erwähnten Brauneisensteinbildungen unter Spatheisenstein zu erzeugen.

Die Behauptung, dass der Brauneisenstein aus Spatheisenstein entstanden sei, ist keine Hypothese mehr, seitdem die Beobachtungen gemacht worden sind, dass im Brauneisenstein sich häufig Quarzschnüre und -Trümer finden, welche Eindrücke von Spatheisensteinrhomboëdern enthalten, dass in ihm zuweilen Stücke auftreten, welche noch die Structur des primären Minerals besitzen, deren Umbildung also noch nicht ganz vollendet ist, sowie dass lange den atmosphärischen Einflüssen ausgesetzte Spatheisenstein-

stücke allmählich oberflächlich in Brauneisenstein übergehen. Hierbei konnte man auch beobachten, wie die Umwandlung erfolgte: Die lichtgraue Farbe des Spatheisensteins wird bräunlich, immer dunkler bis braunschwarz, die Durchscheinenheit geht verloren, Glanz und Spaltbarkeit aber bleiben noch lange zurück und lassen den Ursprung erkennen.

Dieselbe Veränderung, welche das Ausgehende der Spatheisensteingänge erfuhr, vollzog sich auch bei den Rotheisensteinvorkommen, und es bildete sich im Verlaufe desselben Processes Brauneisenstein.

Nun ist wahrscheinlich in den meisten Fällen seines Vorkommens der Rotheisenstein selbst ein Umwandlungsproduct des Spatheisensteins, und zwar kann er entweder direct aus demselben entstanden sein, dadurch, dass aus dem primären Eisenoxydulcarbonat durch Oxydation Eisenoxydhydrat sich bildete, aus welchem durch Wasserabgabe Eisenoxyd entstand, oder aber es bildete sich zuerst Brauneisenstein und aus diesem erst wieder durch spätere Umwandlung Rotheisenstein, so dass er dann viel mehr als »tertiäres« Product bezeichnet werden müsste. HEIDINGER spricht sich für directe Entstehung aus Spatheisenstein aus, G. BISCHOF glaubt jedoch die Vermittlung des Brauneisensteins annehmen zu müssen. Die Erscheinungsweise des Rotheisensteins im Siegerlande führt meist zur Annahme einer secundären Bildung ohne die Zwischenform des Brauneisensteins.

Wo Eisenglanz mitten im Spatheisenstein auftritt, z. B. auf Grube Kohlenbach, ist die letztere Entstehungsweise zweifellos und stets auf die Wirkung von Nebengesteinsklüften zurückzuführen; und wo der Rotheisenstein die Hauptgangmasse ausmacht, z. B. auf dem Schmiedeberger Zuge, spricht zunächst die grossspangelige Ausbildung, also die scheinbaren Blätterbrüche des primären Erzes, für diese Annahme, sowie der Umstand, dass sich stellenweise Rotheisenstein mit Spatheisenstein innig durchwachsen findet. Endlich aber ist sogar auf Grube Frauenberger Einigkeit der Uebergang von Rotheisenstein in Spatheisenstein nach der Teufe hin definitiv erschlossen.

Seltsam ist nur, dass der Rotheisenstein nicht von sehr drusiger Beschaffenheit ist, da doch mit seiner Pseudomorphose $^1/_4$ Volumen-Verminderung verbunden sein musste.

Der auf dem Hollerter Zuge gefundene Grüneisenstein, sowie Pyromorphit bedurften zur Entstehung der erforderlichen Phosphorsäure der Gegenwart faulender organischer Substanzen.

Der Lösung des im Spatheisenstein enthaltenen Mangancarbonats und daraus erfolgenden Fällung durch Oxydation verdanken Manganit, Polianit, Pyrolusit, Psilomelan, Varvicit und Wad ihre Entstehung.

Kupferkies, Kupferglanz oder Buntkupfererz mögen durch Oxydation vitriolisirt, und in Folge mehr oder weniger starker Reduction durch organische Substanzen, wobei die freiwerdende Schwefelsäure weggeführt wurde, oder auch durch Substitution des Kupferoxyds in seinem Sulfat durch Eisenoxydul mögen Gediegen Kupfer, Roth- und Schwarzkupfererz, Kupferpecherz, Kupferschwärze und Ziegelerz entstanden sein. Eine derartige Entstehung des Gediegen Kupfers ist erwiesen durch die Beobachtung, dass in Kupfererzgruben bei Ducktown in Tenessee an unter Wasserbedeckung verwesendes Grubenholz zolllange Trauben von solchem sich angesetzt hatten, niedergeschlagen aus Kupfersulfat, welches durch Zersetzung von Kupferkies hervorgegangen war.

G. Bischof hält für Gediegen Kupfer eine dritte Bildungsweise für die wahrscheinlichste, nämlich, dass beim Zusammentreffen von Kupferoxydul und einer Sauerstoffsäure unter Entstehung eines Kupferoxydsalzes ein Aequivalent Kupferoxydul zu Kupfer reducirt werde.

Traten Kupfersulfat und primäres Eisencarbonat in Wechselwirkung, so waren die Bedingungen zur Bildung von Malachit, resp. Kupferlasur gegeben. Unter günstigen Umständen konnte sich auch das durch Eisenoxyd ausgeschiedene Kupferoxyd durch Absorption von Kohlensäure und Wasser in verschiedenen Verhältnissen in Malachit, resp. Kupferlasur verwandeln.

Kupfervitriol, Eisenvitriol, Kobaltvitriol und Bleivitriol bildeten und bilden sich noch durch Vitriolisirung ihrer Sulfide. Weiss-

bleierz kann man analog Malachit sich entstanden denken durch wechselseitige Umsetzung von Bleisulfat und primärem Eisencarbonat.

Gediegen Silber wurde aus Silbersulfat reducirt: Nickelblüthe und Kobaltblüthe werden durch Oxydation von Nickel-, resp. Kobaltarseniden entstanden sein.

Endlich ist noch die von jenen Umbildungen auf nassem Wege durchaus verschiedene Entstehung des Magneteisensteins durch die gluthflüssigen Massen des eruptiven Basalts zu erwähnen.

Bei den Gangarten, Quarz, Kalkspath, Bitterspath, Braunspath und Talk, ist ebenfalls eine Zuführung zur Gangspalte auf nassem Wege anzunehmen.

Wenn auch die meisten der angeführten Bildungsprocesse auf Hypothesen beruhen, so muss doch immerhin anerkannt werden, dass die Wahrscheinlichkeit derselben um so bedeutender ist, als die Hauptagentien jene elementaren Mittel »Wasser, Kohlensäure und Sauerstoff« sind, sowie die Processe an sich durchaus einfache, deren Vorbedingungen in jeder Weise vorhanden waren.

Grosse Zeiträume gingen dahin, in welchen die Mineralausfüllung der Gangspalten in ruhiger Weise sich vollzog, dann aber brachen stürmischere Zeiten herein, und jene Basaltkuppen, welche trotzig von den Bergeshöhen in die Thäler hinabschauen, zeugen von einer vulkanischen Thätigkeit, welche wahrscheinlich zugleich mit den eruptiven Erscheinungen auf dem Westerwalde in der Tertiärzeit sich entwickelte.

In mächtigem Drucke gegen die feste Erdkruste riss das feuerflüssige Magma neue Spalten auf, zuweilen ältere Erzgänge durchsetzend, wie auf Grube Alte Birke, Alter Wilderbär, Entenweier, Bautenberg und Landescrone, oder benutzte ältere Spaltenbildungen, wie wohl beim Druidenstein geschehen, um durch dieselben zur Erdoberfläche aufzusteigen.

Dass alle jene Kuppen, in welchen der Basalt oft zu Tage tritt, beim Aufsteigen durch Erhebung über die Sedimente sich gebildet, ist nicht anzunehmen; eine derartige Entstehung derselben setzt eine sehr dickflüssige Lava voraus; bei dünnflüssigem

Zustande aber würden Lavaströme, welche nach den verschiedensten Seiten sich ergossen, nothwendig damit verbunden gewesen sein; vielmehr mögen wohl, nachdem die flüssige Masse in meist nach oben immer mehr erweitertem Eruptionscanal, wie die Skizze von Grube Hubach zeigt, aufgestiegen und der Erstarrung anheimgefallen war, die umliegenden Sedimente im Laufe der Zeit denudirt worden und der Basalt in kuppenförmiger Ueberragung des Schichtgesteins zurückgeblieben sein.

Die Spaltenaufreissung erfolgte nicht plötzlich, sondern war das Resultat eines langsam, aber stetig wirkenden Drucks, da mit einem gewaltsamen Durchbruche nothwendig bedeutende Dislocationen der umliegenden sedimentären Schichten stattgefunden haben müssten.

BISCHOF und andere Gelehrte bestreiten allerdings die Ausfüllung der Basaltgänge auf feuerflüssigem Wege und nehmen eine Entstehung auf chemisch nassem Wege an, und zwar die Bildung von Magnesium-, Kalk-, Eisensilicaten aus Thonschlamm und infiltrirten Silicaten; für die plutonische Entstehung sprechen jedoch ganz entschieden die Umstände, dass an verschiedenen Orten, z. B. dem Druidenstein bei Kirchen und in der Basaltgrube Hubach bei Siegen, das Nebengestein auf mehrere Centimeter Entfernung hin in eine porcellan- oder jaspisartige Masse umgewandelt worden, dass vom Basalt losgerissene und umhüllte Nebengesteinsbruchstücke an denselben und vielen anderen Orten durchaus verbrannt und mit ihm und untereinander gefrittet sind, sowie auch, dass der Spatheisenstein der Grube Alte Birke in allen Contactflächen geröstet und in Magneteisenstein umgewandelt ist. — Dass nur der Basalt in diesen Fällen die Metamorphose herbeigeführt hat, geht aus dem, von der Berührungsfläche aus bis auf eine Entfernung von 8—10 Centimeter in den Spatheisenstein, resp. das Nebengestein hinein erfolgenden allmählichen Uebergange der Umwandlungsproducte in den primären Zustand hervor. Dass endlich nicht überall jene Umwandlungen stattfinden konnten, mögen wohl die Spaltenwände bekleidende Lettenschichten verhütet haben.

Die durch die Feuergluth des Basaltes aus dem Feuchtigkeitsgehalte des Nebengesteins oder aus circulirenden Wassern, welchen

das eruptive Material begegnete, entwickelten Dämpfe stiegen in der flüssigen Masse auf und bildeten viele Blasenräume: nachdem das Gestein erkaltet war, lagerten mineralhaltige Wasser in denselben jene Mineralien: Zeolithe, Aragonit, Kalkspath, Sphärosiderit, Schwefelkies und Haarkies ab, wie sie auf der Basaltgrube Hubach bei Siegen gefunden wurden.

Inhalt.

Seite

I. **Hydrographische und orographische Uebersicht des Siegerlandes** 48

II. **Geognostische Verhältnisse:**

Petrographische Beschaffenheit des Unterdevons 51
Petrographische Beschaffenheit der diluvialen Ablagerungen . . 53
Lagerung des Unterdevons 54
Paläontologischer Charakter des Unterdevons 56
Geognostische Lage der Siegener Devonschichten 58
Ueberlagerung durch jüngere devonische, tertiäre und quartäre Sedimente 59
Architektonische Gestaltung des Grauwackengebirges 60
Mechanismus der Gebirgsbildung 65

III. **Die Gänge des Siegerlandes** 71

A. Erzgänge 72

Allgemeine Gesichtspunkte:

Gangstreichen 76
Hakenschlag 76
Gangeinfallen 77
Gangeinschieben 77
Gangausgehendes 77
Gangmächtigkeit 77
Gangtrümer 78
Gangstörungen durch Klüfte 80
Verwerfungen 80
Ueberschiebungen und seitliche Ablenkungen 81
Deckelklüfte 81
Ausfüllungsmasse 82

Seite
Eisen- und Kupfererze-führende Gänge 85
Blei-, Silber- und Zinkerze-führende Gänge 90
Kobalterzgänge 92
Saalbänder 93
Nebengestein 94
Einfluss des Nebengesteins auf den Adel der Gänge . . . 94
Beschreibung einiger Gangtypen 94
Eisenzecher Gangzug 94
Die Gänge Glücksanfang I und II der Bleierzgrube Wildermann bei Müsen 98
Der Gang der Kobaltgrube Alter Wilderbär bei Eiserfeld . 99

B. Gesteinsgänge 101
Basaltstock der Basaltgrube Hubach am Witschertskopf bei Siegen 102
Basaltgang in der Eisensteingrube Alte Birke bei Eisern . . . 103
Basaltkuppe auf dem Römelsberge bei Eiserfeld und Basaltgänge in der Grube Alter Wilderbär 104
Der Druidenstein bei Kirchen 105
Der Mahlscheiderkopf 106
Sonstige Basaltgänge und -Vorkommen 107

IV. Genesis der Gänge 108

Benutzte Litteratur.

BISCHOF. Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie.

COTTA. Lehre von den Erzlagerstätten.

v. GRODDECK. Lehre von den Lagerstätten der Erze.

HEIM. Untersuchungen über den Mechanismus der Gebirgsbildung.

PFAFF. Der Mechanismus der Gebirgsbildung.

RAMMELSBERG. Handbuch der Mineralchemie.

RÖMER. Das rheinische Uebergangsgebirge.

Jahrbuch der Königlich Preussischen geologischen Landesanstalt und Bergakademie 1880.

KOCH. Ueber die Gliederung der rheinischen Unterdevonschichten zwischen Taunus und Westerwald.

Verhandlungen des naturhistorischen Vereins für Rheinland und Westfalen:

XII. Jahrgang. v. DECHEN. Geognostische Uebersicht des Regierungsbezirks Arnsberg.

XV. Jahrgang. JUNG. Magneteisensteinvorkommen auf der Grube Alte Birke bei Eisern unweit Siegen.

XIX. Jahrgang. KLIVER. Geognostische Verhältnisse des Siegerlandes.

XXX. Jahrgang. v. LASAULX. Ueber das Basaltvorkommen des Hubacher- oder Witschertskopfes bei Siegen.

Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft:

XXXII. Band. 1) HEIM. Zum Mechanismus der Gebirgsbildung.

2) SANDBERGER. Bildung der Erzgänge mittelst Auslaugung des Nebengesteins.

Manuscripte:

BISCHOFF. Geognostisch-mineralogische Beschreibung des Rothenberg-Hamberger Gangzuges.

LORSBACH. Geognostische Beschreibung des Gangzuges, auf dem die Gruben Eisenzeche, Kirschenbaum und Grauebach bauen.

SEEL. Geognostische Beschreibung des Hollertszuges.

HAUSMANN. Geognostisch-mineralogische Beschreibung der Gangverhältnisse auf der Grube Alter Wilderbär im Revier Siegen.

Die Mineralien des Siegerlandes.

Zusammengestellt aus den bisher bekanntgewordenen Beobachtungen.

Von Herrn **Schmeisser.**

I. Einfache Körper.

1. Schwefel.

Sparsam; Krystalle sehr selten. Als secundäres Product ist er auf Gängen bei Littfeld und Wilnsdorf, sowie in der Nähe von Siegen auf den Gruben Victoria und Neu-Jerusalem gefunden worden.

2. Silber.

Gediegen Silber zeigte sich in feinen, drahtförmigen Gebilden oder in Blättchen, meist gelblich angelaufen, auf Grube Landescrone bei Wilnsdorf und Heinrichssegen bei Littfeld.

3. Kupfer.

Das Gediegen Kupfer erscheint in schön dendritischen Formen, in draht- und haarförmigen Gestalten, welche moos- oder baumartig gruppirt sind, zuweilen auch in dünnen Blättchen, in einzelnen getrennten Funken oder in mikroskopisch kleinen Kryställchen als secundäres Product im Brauneisenstein vieler Gänge; besonders erwähnenswerth sind die Gruben Frauenberger Einigkeit bei Neunkirchen, Bollenbach bei Herdorf, Kohlenbach, Eisenzeche und Scheuer bei Eiserfeld, Hohe Grethe und Dorothea bei Siegen sowie Victoria bei Littfeld. Auf Grube Storch fand es sich auf

den Absonderungsflächen eines gelblich gefärbten, wenig verwitterten Spatheisensteins.

4. Quecksilber.

Zinnweisse Tropfen von Quecksilber in Zinnober auf Grube Heinrichssegen bei Littfeld.

II. Chloride, Bromide, Jodide und Fluoride

fehlen.

III. Sulfide.

5. Schwefelkies.

Krystalle treten häufig in Klüften auf und zeigen Combinationen von Würfel und Octaëder, oder von Würfel und Pentagondodecaëder; auch reine Würfel. Meist findet sich der Schwefelkies fein eingesprengt in Spatheisenstein u. s. w.; in derben dicken Massen kommt er selten vor.

Nicht selten sind Schwefelkieskrystalle mit einem Brauneisensteinüberzug.

Schnabel analysirte einen Krystall von Grube Heinrichssegen und ein Stück derben Schwefelkieses von Grube Philippshoffnung und fand folgende Resultate:

	Heinrichssegen	Philippshoffnung
S . . .	53,5	53,4
Fe . . .	46,5	46,5
	100,0	99,9.

Er fand sich in fast allen Spatheisensteingängen; auf Grube Honigsmund bei Gosenbach in Würfeln von fast 1,5 Centimeter Grösse.

6. Binarkies.

Combinationen von rhombischer Säule mit Gradendfläche und mit oder ohne Längssäule sind gleich häufig. Auch zeigt sich

auf der Gradendfläche meist die den stumpfen Säulenwinkel halbirende Streifung. Binarkies findet sich jedoch seltener in einfachen als in Zwillingskrystallen, wobei eine Fläche der verticalen Säule die Zwillingsebene ist, sowie in Drillingen, Vier- und Fünflingen.

Strahlig-fasrige, kugelig-knollige Bildungen, bekannt unter dem Namen Strahlkies, sind häufig.

Krystallisirt trat er in Klüften des Hollerter und Eisenzecher Zuges auf. Strahlkies zeigt sich ausser auf vielen anderen Gängen, ebenfalls besonders häufig auf dem Hollerter Zuge, der Grube Waldstolln bei Dermbach und Häuslingstiefe bei Siegen.

7. Arsenikkies.

Silberweisse Krystalle mit rhombischer, verticaler Säule und Längssäule, sowie Zwillinge brachen auf Grube Arbacher Einigkeit bei Salchendorf.

8. Glanzkobalt.

Krystalle sind sehr selten. Er trat gewöhnlich in kleinen, unregelmässig sphäroidischen Körperchen oder feinen Funken von röthlich silberweisser Farbe in Thonschiefer oder in Spatheisenstein so sehr eingesprengt auf, dass deren Farbe wesentlich geändert wurde. Stängelige Aggregate waren selten.

Schnabel fand in Stücken von Grube Philippshoffnung bei Siegen und Morgenröthe bei Eisern

	Philippshoffnung	Morgenröthe
S . . .	19,10	19,35
As . . .	44,75	45,31
Co . . .	29,77	33,71
Fe . . .	6,38	1,63
	100,00	100,00.

Er wurde gewonnen auf den Kobaltgruben Philippshoffnung und Südlicher Busch bei Siegen, Morgenröthe bei Eisern, Alter Wilderbär bei Eiserfeld, Junkernburg, Jägerbund, Kupfersäule Alte und Junge Buntekuh bei Niederschelden, Buhlenkamp und

Freundschaft bei Brachbach. Auch soll er sich auf der Spatheisensteingrube Alte Dreisbach gefunden haben.

Ein »Stahlkobalt« genanntes Mineral, mit stahlgrauer, ins Violette übergehender Farbe, trat in Grube Hamberg bei Gosenbach auf.

Die Untersuchungen von SCHNABEL und HEIDINGSFELD ergaben:

	SCHNABEL	HEIDINGSFELD
S . . .	20,86	19,08
As . . .	42,94	43,14
Sb . . .	—	1,04
Co . . .	8,92	9,62
Fe . . .	28,02	24,99
Cu . . .	—	2,36
	100,74	100,23.

Hiernach dürfte es wohl als Glanzkobalt zu bezeichnen sein, in welchem eine grosse Menge Kobalt durch Eisen vertreten ist.

9. Haarkies.

Derselbe findet sich in feinen messinggelben Nadeln auf Grube Heinrichssegen bei Littfeld, Peterszeche bei Burbach, Rosengarten bei Gosenbach und Stahlberg bei Müsen. Haarförmige Büschel von 10—15 Centimeter Länge wurden in letzterer Grube beim Anfahren einer Kluft angetroffen. Nach HUNDT soll er auch in der Basaltgrube Hubach bei Siegen vorgekommen sein und zwar in Blasenräumen des Basaltes.

10. Kupfernickel, Arsennickel.

Das Mineral ist meist derb und eingesprengt und tritt auf dem Jungferner Gange der Grube Wildermann bei Müsen und Aarbacher Einigkeit bei Salchendorf auf.

11. Nickelarsenglanz.

Selten krystallisirt, bricht er in der Regel in derben körnigen, stahlgrauen bis zinnweissen Massen.

Nach SCHNABEL enthält ein Stück vom Jungferner Gang bei Müsen

S	18,94
As	46,02
Ni	32,66
Fe	2,38
	100,00.

Er findet sich auf den Gruben Wildermann bei Müsen, Alte Birke bei Eisern und Christianglücker Erbstolln bei Siegen.

12. Nickelantimonglanz.

In körnigen Aggregaten, selten krystallisirt.

HEINRICH ROSE fand in einem Erzstück von Grube Landescrone bei Wilnsdorf:

Ni . . .	27,36	28,04
Sb . . .	55,76	54,47
S . . .	15,98	15,55
	99,10	98,06.

Ausser dem genannten Vorkommen sind noch solche auf Silberquelle bei Eisern und Wildermann bei Müsen zu verzeichnen.

13. Kobaltnickelkies, Siegenit.

Schön ausgebildete, röthlichsilberweisse Octaëder, meist mit Würfelflächen, finden sich häufig; ebenso körnig-krystallinische Massen.

Analysen einer Probe vom Jungferner Gang ergaben nach

	SCHNABEL	ELBINGHAUS	WERNEKINCK
S . . .	41,98	42,30	42,52
Ni . . .	33,64	42,64	—
Co . . .	22,09	11,00	53,35
Fe . . .	2,29	4,69	2,30
Cu . . .	—	—	0,97
	100,00	100,63	99,14.

Das Mineral ist charakteristisch für die Schwabengrube bei Müsen; auch soll es auf Storch bei Gosenbach vorgekommen sein.

14. Speiskobalt.

Krystalle von Speiskobalt sind sehr selten. Er ist meist mit Glanzkobalt gemeinschaftlich in Thonschiefer, Spatheisenstein und Quarz fein eingesprengt, selten in Nestern oder Schnüren gefunden worden. Die Farbe ist lichtstahlgrau bei starkem Metallglanz.

Er fand sich auf allen Kobaltgängen des Siegerlandes und im Spatheisenstein der Gruben Hamberg und Kornzeche bei Gosenbach und Ende bei Neunkirchen.

15. Kupferglaserz, Kupferglanz.

Undeutliche, tafelförmige Krystalle, meist derb, in Schnüren oder in eckigen, schwärzlich bleigrauen Stücken, oder auch äusserst fein in Brauneisenstein oder Quarz eingesprengt.

Von Ulmann und Schnabel liegen Analysen vor; der Fundort der Probe der ersteren ist unbekannt, derjenige der letzteren ist Grube Neue Haardt.

	Ulmann	Schnabel
S . . .	19,00	21,50
Cu . . .	79,50	74,73
Fe . . .	0,75	1,26
SiO_2 .	1,00	2,00
	100,25	99,49.

Kupferglanz kam auf sehr vielen Gruben, besonders häufig in oberen Teufen auf Grube Grauebach, Schlänger und Eichert bei Eiserfeld, und in Grube Neue Haardt bei Haardt vor.

16. Kupferindig.

Eine weiche indigoblaue bis schwarze Masse von Kupfersulfid, fand sich auf Grube Aarbacher Einigkeit bei Salchendorf.

17. Bleiglanz

bildet bis 1 Centimeter grosse Krystalle, welche Octaëder, Würfel und Granatoëder in Combination zeigen. Penetrations-Zwillinge mit Octaëderfläche als Zwillingsebene sind auch gefunden worden. Meist aber zeigt sich Bleiglanz in grob- bis feinkörnigen, dichten

Massen, oder in der feinstrahligen, »Bleischweif« genannten Varietät, seltener gestrickt oder traubig.

Das Bleisulfid ist sehr verbreitet auf allen Gängen des Müsener Gangzuges, nur Stahlberg und jetzt auch Brüche, wo es in oberen abgebauten Teufen sich fand, ausgenommen, sowie auf den Gängen des Obersdorfer, Johannessegener, Ober- und Nieder-Fischbacher, Altenseelbach-Wildener und Buchheller Gangzuges. Auch auf Grube Eisenzeche soll Bleiglanz gefunden worden sein.

Johnstonit, ein Gemenge von Bleisulfid mit Schwefel, zeigte sich auf Grube Victoria bei Müsen.

18. Zinkblende.

Combinationen vom regulären Tetraëder und Granatoëder, oder Tetraëder und Gegentetraëder sind häufig, ebenso Zwillinge nach dem Spinellgesetz. In der Regel erscheint jedoch die Zinkblende in derben, dichten Massen, entweder für sich den Gangraum erfüllend oder mit Bleiglanz und Spatheisenstein mehr oder weniger innig gemengt. Die Farbe ist dunkelbraun, bei Krystallen hyacinthroth, mit ausgezeichnetem Diamantglanz. — Zinkblende bricht auf allen Blei-, Zink- und Silbererze-führenden Gängen. Besonders erwähnenswerth ist das Vorkommen auf Grube Füsseberg, wo sie von den Saalbändern aus mit Spatheisenstein in Streifen von circa 5 Millimeter Dicke vielfach wechsellagert.

19. Zinnober,

selten krystallisirt, meist derb, dicht, blättrig, fasrig, erdig oder auch eingesprengt in die Gangmasse, von zinnoberrother- oder cochenillrother Farbe, mit scharlachrothem Strich, kam auf Grube Heinrichssegen bei Müsen vor.

20. Silberglanzerz,

schwärzlich-bleigraues, metallglänzendes, sehr geschmeidiges Erz, ist nur von Grube Heinrichssegen bekannt geworden.

21. Antimonglanz, Grauspiessglanz

tritt nur in derben, dichten, bleigrauen, starkglänzenden Massen, auf Grube Wildermann bei Müsen, den Bleiglanz begleitend, auf.

22. **Wismuthglanz**

fand sich in derben, zinnweissen, stark glänzenden Aggregaten auf Grube Bautenberg bei Wilnsdorf.

23. **Kupferkies.**

Krystalle sind häufig. In der Regel aber ist der Kupferkies eingesprengt in Spatheisenstein oder kommt in Nestern in dichten, derben, abbauwürdigen Massen vor. Er ist auf fast allen Gängen, besonders häufig auf einigen Gruben des Gosenbacher Zuges, vertreten.

24. **Buntkupfererz.**

Buntkupfererz tritt selten krystallisirt, sondern in der Regel in derben Massen, oder eingesprengt in Spatheisenstein, auf.

Nesterweise bricht es auf Grube Brüche, Neue Haardt und dem Eisenzecher Zuge; eingesprengt ist es sehr verbreitet.

25. **Rothgiltig.**

Dunkelrothgiltig, Antimonsilbererz; Lichtrothgiltig, Arsensilbererz.

Rothgiltig, in der Regel krystallisirt, manchmal in recht schönen Krystallen, sonst derb, wurde auf Grube Heinrichssegen bei Littfeld, Grube Charlotte bei Zeppenfeld, Aurora und Frauenberger Einigkeit bei Neunkirchen gefunden.

26. **Federerz**

ist von schwärzlich bleigrauer Farbe, dem Grauspiessglanz ähnlich, trat in Grube Bautenberg auf.

27. **Sprödglaserz, Melanglanz,**

krystallisirt in Längssäule und Gradendfläche, tritt aber auch derb und blättrig auf, kommt auf Grube Heinrichssegen bei Littfeld vor.

28. **Fahlerz**

zeigt das reguläre Tetraëder allein oder mit Gegentetraëder oder Granatoëder combinirt. Zwillinge sind sehr häufig. Meist aber

findet sich Fahlerz in derben, dichten Massen, von stahlgrauer Farbe mit einem Stich ins Grüne.

Die Fahlerze bei Müsen enthalten durchschnittlich 0,569 Silber. Nach Analysen von Carl Bischof führt dieses Silber 0,017—0,09 Gold. Daraus ergiebt sich, das Minimum angenommen, ein Goldgehalt von $^1/_{10000}$.

Als Hauptvorkommen ist Grube Heinrichssegen bei Littfeld zu nennen. Ferner bricht es auf Hohenstein und Silberart ebendaselbst, auf Schwabengrube und Wildermann sowie dem westlichsten Trum der Grube Stahlberg bei Müsen, Bautenberg bei Wilnsdorf, Peterszeche bei Burbach und auf den Fischbacher Zügen.

29. Bournonit,

selten krystallisirt, meist derb oder eingesprengt, und aus Bleisulfid mit Kupfersulfür und Antimontrisulfid bestehend, kommt auf Grube Heinrichssegen bei Littfeld und Schwabengrube bei Müsen vor.

IV. Oxyde.

A. Einfache Oxyde.

30. Rothkupfererz

erscheint gewöhnlich in cochenillrothen, diamantglänzenden Octaëdern bis zu $^1/_2$ Millimeter Grösse. Andere Formen lassen sich wegen der geringen Grösse schwer erkennen, es sollen jedoch auch Würfel und Granatoëder mit jenen in Combination vorgekommen sein.

Die Krystalle sind stets aufgewachsen; selten ist das Rothkupfererz derb und in Braun- oder Spatheisenstein eingewachsen.

Es bricht im Brauneisenstein der Gruben Storch und Schöneberg bei Gosenbach, Scheuer und Kohlenbach bei Eiserfeld, Hohe Grethe bei Siegen, Bollenbach bei Herdorf und Aarbacher Einigkeit bei Salchendorf. Ausserdem fand es sich auf den Bogentrümern des Gosenbacher Zuges sowohl im Braun- als auch im Spatheisenstein.

31. Schwarzkupfererz

zeigt schön stahlgraue, kleine, zweigliedrige Octaëder von Kupferoxyd.

Gediegen Kupfer, Roth- und Schwarzkupfererz sind stets vergesellschaftet.

32. Eisenglanz

krystallisirt in kleinen rhomboëdrischen Blättchen von höchstens Linsengrösse, welche sich aber in zahllosen Mengen stets unregelmässig gruppirt finden; nur an einem Fundpunkte traten sie zu schönen rosenähnlichen Gebilden zusammen.

Sehr überwiegend brachen derbe Massen von körniger, strahliger oder gar dichter Beschaffenheit.

Kommt als Eisenglimmer und Eisenrahm vor.

Letzterer ist ein steter Begleiter des Rotheisensteins und zeigt sich als rother, schaumiger, stark abfärbender Ueberzug.

Rotheisenstein. Dichter Rotheisenstein bildet das Hauptvorkommen des Eisenoxyds.

Rother Glaskopf ist eine häufige Varietät desselben.

Ockeriger Rotheisenstein oder Rother Eisenocker als erdige, blut- bis braunrothe Masse.

Das Eisenoxyd bildet als Rotheisenstein oder Eisenglanz die Ausfüllungsmasse des Schmiedeberger Zuges; ausserdem tritt es untergeordnet auch noch auf einer Anzahl anderer Gruben auf. Die Eisenrosen finden sich auf Grube Lurzenbach des genannten Gangzuges. Rother Glaskopf bricht auf Neue Haardt, Wasserquelle bei Kirchen, Zufälligglück und Bollenbach bei Herdorf und Frauenberger Einigkeit bei Neunkirchen. Der Rothe Eisenocker fand sich auf Grube Eisenzeche und Alter Michelsberg, sowie in aufgeschwemmten Partieen bei Oberdresselndorf.

33. Wismuthocker,

als gelbgrüner Beschlag auf Wismutherzen, bestehend aus Wismuthoxyd, fand sich auf Grube Bautenberg bei Wilnsdorf.

34. Quarz.

Die Krystalle des Quarzes zeigen stets die gewöhnliche Form; sehr selten ist das Hauptrhomboëder als einzige Endigung vorhanden. Trapezflächen habe ich nie beobachtet.

Quarz kommt sowohl phanero- als auch kryptokrystallinisch vor.

Bergkrystall. Zuweilen zeigen viel über zollgrosse Individuen die beschriebenen Krystallformen und haben bei wasserheller bis milchweisser Farbe eine mehr oder minder vollkommene Durchsichtigkeit. Auf der Schwabengrube in ringsum ausgebildeten Krystallen in derbem Bournonit.

Gemeiner Quarz. Die Farbe ist häufig durch färbende Substanzen röthlich oder gelblich. Er bildet derbe Stücke von sehr variabler Grösse, Gänge oder dünne Schnüre innerhalb des Grauwackengebirges oder der Gangausfüllungsmasse. Im Brauneisenstein erhält er oft ein zerfressenes, zerhacktes Aussehen, welches sich auf das frühere Vorhandensein von Spatheisensteinrhomboëdern zurückführen lässt.

Rosenquarz ist eine blasskarmoisinrothe, ins Pfirsichblüthrothe spielende Varietät, welche auf Grube Winkelwald bei Gosenbach gefunden worden ist.

Eisenkiesel kommt auf Grube Kronprinz bei Wahlbach vor.

Chalcedon brach in traubig-nierenförmigen Massen auf Grube Füsseberg.

Holzstein. Verkieseltes Holz ist auf dem Hohenseelbachskopf im Basalttuff gefunden worden.

Kieselschiefer nimmt in nicht unbedeutendem Maasse Theil an dem Aufbau des Grauwackengebirges.

35. Pyrolusit

krystallisirt gewöhnlich in verticaler, gestreifter Säule mit Quer- und Längsfläche, sowie Endigung durch Gradendfläche und Längssäule. Die Säule ist entweder stark vorherrschend oder tritt sehr zurück, wodurch langstrahlige oder fast tafelförmige Individuen entstehen. Meist zu büschel- oder bürstenförmigen Gebilden gruppirt. Faserige, stängelige Massen oder nierenförmig-traubige Gebilde

finden sich ebenfalls. Es sollen auch Pseudomorphosen nach Polianit und Manganit vorgekommen sein.

Pyrolusit bricht in allen Brauneisenstein-führenden Gängen in Drusen, vorzüglich aber auf dem Eisenzecher und Hollerter Gangzuge, der Grube Frauenberger Einigkeit, Leyerhund und Steimel bei Neunkirchen, sowie in den Gängen der Eisernhardt bei Eisern.

36. Polianit,

von derselben chemischen Beschaffenheit und dem Krystallsystem des Pyrolusit, nur von hellerer Farbe und grösserer Härte, als dessen Begleiter.

37. **Manganit.**

Säulenförmige, gestreifte Krystalle von Manganit kommen auf dem Hollerter Zuge, Grube Bollenbach bei Herdorf und Frauenberger Einigkeit bei Neunkirchen vor.

38. **Goethit = Rubinglimmer**

tritt immer in kleinen, nach der Längsfläche sehr vollkommen spaltbaren Krystallen auf. Er findet sich daher meist in dünnen, diamantglänzenden Täfelchen, welche bei durchfallendem Lichte prachtvoll hyacinthroth, bei auffallendem hellgrau erscheinen. Die Kryställchen sind in der Regel in grossen Mengen zu Cabinetstücken von grosser Schönheit vereinigt, auch als Sammeteisenerz gruppirt.

Goethit von Grube Eisenzeche zeigte in der chemischen Untersuchung nachstehende Bestandtheile:

	v. Kobell	Schnabel
Fe_2O_3 . .	86,35	89,27
MnO . .	0,51	0,65
H_2O . .	11,38	10,08
SiO_2 . .	0,85	—
	99,09	100,00.

Er ist in Brauneisensteindrusen vieler Gänge gefunden worden, besonders schön aber auf Eisenzeche und Pfannenberger Einigkeit

bei Eiserfeld, Frauenberger Einigkeit bei Neunkirchen, Bollenbach bei Herdorf, dem Hollerter, Biersdorfer und Ohliger Gangzuge.

39. Lepidokrokit

bildet traubig-nierenförmige Knollen mit körniger Oberfläche und faseriger oder schuppiger Textur. Die röthlichnelkenbraune Farbe ist sehr charakteristisch.

Rammelsberg ermittelte in einem Stück vom Hollerter Zuge:

Fe_2O_3	85,53
Mn_2O_3	2,27
H_2O	12,20
	100,00.

Lepidokrokit ist fast steter Begleiter sämmtlicher grösseren Brauneisensteinvorkommen.

40. Stilpnosiderit

kommt in nierenförmig stalactitischen Knollen mit schwarzbrauner Farbe und fettglänzendem Bruch vor.

41. Brauneisenstein

findet sich in drei Varietäten, zuweilen noch mit etwas Mangangehalt.

Faseriger Brauneisenstein oder Brauner Glaskopf bildet traubige, nierenförmige, stalactitische Gestalten mit radialfaseriger Textur und schwärzlichbrauner Farbe.

Dichter Brauneisenstein zeigt sich nur in derben, dichten Massen.

Ockeriger Brauneisenstein. Erdige Massen von gelblichbrauner bis ockeriger Farbe, finden sich in der Nähe von Klüften und in aufgeschwemmten Partieen im Tertiär bei Oberdresselndorf.

Der Brauneisenstein ist zu Drusenbildung sehr geneigt, und es stehen die Hohlräume meist mit einander in Verbindung. Auf dem Hollerter Zuge soll einst eine Druse angehauen worden sein, in welcher 24 Mann ausreichend Platz finden konnten. — Im Innern

enthalten die Drusen jene stalactitischen Glasköpfe sowie sämmtliche anderen Begleiter des Brauneisensteins.

Nach G. BISCHOF sind Pseudomorphosen von Brauneisenstein nach Schwerspath gefunden worden; er schreibt darüber:

»Dieselben sind hohl oder mit einer bräunlichgelben Masse erfüllt, haben eine feindrusige oder nierenförmige Oberfläche und zeichnen sich dadurch aus, dass die Seitenflächen mehrerer Krystalle wieder von einer durchsichtigen, gelblichen Barytspathmasse umgeben werden.«

ULMANN fand auf Grube Grimberg bei Caan Pseudomorphosen nach Weissbleierz.

Nach Dr. SCHWARZ gaben 6 Analysen eines hochmanganhaltigen Brauneisenerzes die Durchschnittszusammensetzung:

Fe_2O_3	60,81
Mn_2O_3	15,49
P_2O_5	0,096
SiO_2	7,64
SO_3	0,035
CuO	0,59
Al_2O_3 H_2O und MgO CaO	15,339
	100,00

und 8 Analysen eines geringmanganhaltigen Brauneisenerzes:

Fe_2O_3	69,94
Mn_2O_3	3,90
P_2O_5	0,27
SiO_2	7,96
SO_3	0,007
CuO	0,071
Al_2O_3	8,71
H_2O	10,00
	100,858.

Der Brauneisenstein bildet das Ausgehende fast sämmtlicher Erz-Gänge. Sämmtliche Varietäten desselben, sowie auch die Eisen-

oxydmineralien mit nur 1 Molecül-Gewicht Wasser finden sich in den Drusen desselben.

42. Thoneisenstein

hat die Zusammensetzung des Brauneisensteins, nur treten noch Thon und Sand als Verunreinigungen hinzu. Die Farbe ist ockergelb.

Er wurde gefunden im Oligocän auf Grube Marianne bei Oberdresselndorf.

43. Gelbeisenstein, Xanthosiderit.

Radialfasrige Massen von goldiggelbbrauner Farbe und Seidenglanz, worin Eisenoxyd mit 2 Molecülen Wasser verbunden ist, hat man auf Frauenberger Einigkeit gefunden.

B. Verbindungen von Oxyden.

44. Magneteisenerz.

Die Entstehung des Magneteisensteins schliesst die Anwesenheit von Krystallen in den Erzgängen aus; vielleicht dürften in den Basalten noch solche nachgewiesen werden.

Es kommt erdig und dicht, körnig bis blättrig vor, je nachdem die Umwandlung aus Spatheisenstein, welche in allen Phasen der Entwickelung sich beobachten lässt, mehr oder weniger weit vorgeschritten ist.

Genth erhielt als Durchschnittsresultat von drei Untersuchungen einer Probe Eisenmulm der Grube Alte Birke:

Fe_2O_3	66,20
FeO	13,87
MnO	17,00
CuO	0,09
SiO_2	1,75
	98,91.

Ausserdem noch Spuren von Kobalt, Kohlensäure und Wasser.

Die Zusammensetzung ist im chemischreinen Zustande Eisenoxyduloxyd; in der angegebenen Analyse ist ein Theil des Eisenoxyduls durch Manganoxydul vertreten.

Ueberall, wo Basalt Spatheisensteingänge durchsetzt, mithin auf Grube Alte Birke, Alter Wilderbär, Entenweyer und Bautenberg kommt Magneteisenerz vor. Auch ist dasselbe als accessorischer Bestandtheil im Basalt enthalten.

45. Kupferschwärze

findet sich als Ueberzug von Kupfererzen auf dem Ohliger Zuge und Grube Hohe Grethe.

46. Psilomelan

erscheint meist in traubigen, nierenförmigen, stalactitischen Gebilden mit schaliger Textur, bräunlichschwarzer bis eisenschwarzer Farbe und bräunlichschwarzem Strich.

Derbe Stücke sind ebenfalls gefunden worden.

Schnabel hat in einem Erzstück von Grube Junge Sinternzeche bei Eisern gefunden:

MnO	78,90
O	12,02
Fe_2O_3	4,40
K_2O	0,27
H_2O	4,38
	99,97.

Im Brauneisenstein des Hollerter Zuges und der Gruben Alte Birke bei Eisern, Leyerhund und Römer bei Neunkirchen, Bollenbach und Stahlert bei Herdorf ist er vielfach vertreten.

47. Wad

hat dieselben Hauptbestandtheile in unbestimmten Verhältnissen, und erscheint in nierenförmigen, schaumähnlichen, fettig anzufühlenden Massen von schwärzlichbrauner Farbe, mattem Ansehen und sehr geringer Härte, mit den meisten Manganerzen im Brauneisenstein vergesellschaftet.

48. Varvicit,

ein Zersetzungsproduct des Manganits, besteht aus einem Gemenge von diesem und Pyrolusit.

Er ist auf dem Hollerter Zuge und Grube Bollenbach bei Herdorf gefunden worden.

49. Ziegelerz,

in erdiger Masse von dunkel-ziegelrother Farbe.

Es trat auf Grube Grauebach bei Eiserfeld und Frauenberger Einigkeit bei Neunkirchen auf.

50. Kupferpecherz,

als schwarze Masse von pechartigem Aussehen fand sich auf Grube Aarbacher Einigkeit bei Salchendorf.

51. Schwarzer Erdkobalt, Kobaltmanganerz

war erdig als Ueberzug, zuweilen auch in traubig-kugeligen Gebilden von schwarzer Farbe, auf dem Storcher Mittel der Grube Storch und Schöneberg bei Gosenbach, auf Grube Busch, Alter Wilderbär, Alte Buntekuh und Alexander vertreten.

C. Oxysalze.

Carbonate.

52. Kalkspath

erscheint in mannigfaltigen Krystallformen, meist jedoch körnig oder derb.

Kalkspath bricht als Gangart in der pfirsichblüthrothen Varietät (mit Kobaltgehalt) auf Grube Kohlenbach, ausserdem in der gewöhnlichen Farbe auf Neue Haardt und Hohler Stein. Im Grauwackengebirge sind vier Kalklager bekannt, deren Oertlichkeit schon in der geognostischen Beschreibung angegeben wurde.

53. Bitterspath

zeigte schön gebildete, bis 1,5 Centimeter grosse Rhomboëder von braungelber Farbe und Perlmutterglanz, zusammengesetzt aus Magnesiumcarbonat und Eisencarbonat, in Klüften der Grube Wildermann bei Müsen.

54. Braunspath

ist ein Bitterkalk, welcher in Folge grösseren Eisen- und Mangangehaltes den Uebergang zum Spatheisenstein bildet.

SCHNABEL fand in einer Braunspathanalyse:

$CaCO_3$	50,00
$MgCO_3$	34,03
$FeCO_3$	13,26
$MnCO_3$	2,57
H_2O	0,15
	100,01.

Braunspath ist als Gangart auf vielen Erzgängen vertreten, besonders schön krystallisirt auf Grube Neue Haardt und Nordstern bei Schneppenkauten, sowie Grube Hohler Stein, Steimel und Ende bei Neunkirchen.

55. Spatheisenstein.

Krystalle zeigten meist nur das Rhomboëder; dasselbe kommt in bis zollgrossen Individuen in einer Gangkluft der Grube Unterste Martinshardt vor. Die Flächen sind rauh oder glatt, häufig auch stark gekrümmt, so dass der Krystall eine linsenförmige Gestalt erhält. Meist erscheint der Spatheisenstein jedoch derb mit ausgezeichnet blättrigem Gefüge, wobei der Hauptblätterbruch parallel den Flächen des Hauptrhomboëders läuft; selten zeigt er feinkörnige oder gar strahlige Structur.

Sphärosiderit. Kleine traubig-nierenförmige Gebilde von Sphärosiderit sind selten und kamen nur in Basalten, besonders im Basalt der Grube Alte Birke, vor.

Die Farbe des Spatheisensteins ist im frischen Zustande weisslichgelb und geht ins Fleischrothe über; durch Einwirkung der Atmosphärilien wird sie braun.

Spatheisenstein von dunkelrother bis brauner Farbe bricht auf Grube Kohlenbach.

Ausser Eisencarbonat enthält der Eisenspath noch Mangan-Magnesium- und meist auch Calciumcarbonat.

Einige Analysen desselben ergaben nachstehende Resultate:

	Junge Kessel-grube	Kirschen-baum	Stahlberg		Bollen-bach	Hollerter-zug	Kammer und Storch
	KARSTEN	KARSTEN	KARSTEN - SCHNABEL		SCHNABEL	SCHNABEL	SCHNABEL
CO_2 . . .	38,90	38,85	39,19	38,50	36,15	36,45	37,11
FeO . . .	50,72	47,20	47,96	47,16	46,97	47,10	49,41
MnO . .	7,64	8,34	9,50	10,61	7,56	7,65	9,52
MgO . .	1,48	3,75	3,12	3,23	2,22	2,45	0,94
CaO . . .	0,40	0,63	—	0,50	0,46	0,34	—
Gangart .	0,48	0,95	—	—	5,74	4,60	3,02
	99,62	99,72	99,77	100,00	99,10	98,59	100,00

SCHNABEL fand im Sphärosiderit der Grube Alte Birke:

CO_2	38,22
FeO	43,59
MnO	17,87
MgO	0,24
CaO	0,08
	100,00.

Der Spatheisenstein ist in fast allen Erzgängen des Siegerlandes anwesend.

56. Manganspath, Rosenspath.

Selten krystallisirt in Hauptrhomboëdern, meist in kugelig nierenförmigen Gebilden von rosenrother oder himbeerrother Farbe.

Die Zusammensetzung ist Mangancarbonat mit geringen Mengen von Calcium-, Magnesium- und Eisencarbonat. Auf dem Hollerter Zuge und auf Grube Frauenberger Einigkeit bei Neunkirchen ist Manganspath öfters gefunden worden.

57. Aragonit.

Man fand ihn in Klüften und Hohlräumen des Basalttuffs. Pseudomorphosen nach Kalkspath sind nicht selten.

58. Weissbleierz.

Krystalle mit verticaler Säule, Längsfläche und Längssäule in Combination sind häufig; meist Zwillinge und Drillinge. Es finden sich auch derbe Stücke. Die Farbe ist meist wasserhell bis weiss, bei schönem Diamantglanz. Das Bleicarbonat ist im Ausgehenden fast aller Bleiglanz-führenden Gänge vertreten.

59. Kupferlasur.

Krystallbildungen sind sehr selten und sehr klein; Kupferlasur zeigt sich meist als lasurblauer Ueberzug auf Kupfererzen der Grube Heinrichssegen bei Littfeld, Brüche bei Müsen und Kornzeche bei Gilsbach.

60. Malachit

erscheint in nadelförmigen Krystallen, welche oft verticale Säule, Längsfläche und Schiefeendfläche, sowie Zwillingsbildung nach der Querfläche deutlich erkennen lassen. Dieselben treten zu radialstrahligen Büscheln, kugeligen Aggregaten oder sonstigen schönen Gruppirungen zusammen. Auch finden sich nierenförmig-traubige Gebilde mit schaliger und radialfasriger Textur; endlich noch ist Malachit eingesprengt und als Ueberzug vorhanden.

Das Mineral ist smaragd- bis spangrün, aus Kupfercarbonat und Kupferoxydhydrat, in gleichen Verhältnissen zusammengesetzt und tritt im Ausgehenden der meisten Kupfererz-führenden Gänge auf.

Sulfate.

61. Schwerspath.

Krystalle kamen nicht vor, oder wenigstens höchst selten.

Als Gangart begleitet er die Fahlerze auf Grube Heinrichssegen bei Littfeld.

62. Vitriolbleierz.

Wasserhelle, schön diamantglänzende Krystalle, welche Säule, Geradeendfläche nebst vielen anderen Flächen in Combination

zeigen, brachen im Ausgehenden des Ganges der Grube Brüche in zersetztem Bleiglanz.

63. Eisenvitriol

findet sich krystallisirt als Kruste und Beschlag von grüner Farbe in alten Grubenbauen als secundäres Product.

64. Kobaltvitriol.

Schnabel fand in zwei Analysen von

	Grube Morgenröthe	Grube Glücksstern
SO_3 . . .	27,42	28,81
Co_2O_3 . . .	21,71	23,30
CuO . . .	0,58	0,30
MgO . . .	—	0,88
CaO . . .	—	0,43
H_2O . . .	50,24	45,22
Cl	0,05	0,04
	100,00	98,98.

In alten Grubenbauen begleitet er als secundäres Product andere Kobalterze, z. B. auf Grube Morgenröthe und Glücksstern bei Gosenbach.

65. Kupfervitriol

ist als Ueberzug in alten Grubenbauen und in Klüften, z. B. Grube Mahlscheid, gefunden worden.

Phosphate.

66. Grüneisenstein

kommt in kugelig-traubigen Massen von radialfasriger Textur, lauchgrüner Farbe und zeisiggrünem Strich vor.

Karsten und Schnabel fanden in einem Erzstück des Hollerter Zuges:

	Schnabel	Karsten
P_2O_5 . . .	28,39	27,72
Fe_2O_3 . . .	53,66	63,45
FeO	9,97	—
H_2O	8,97	8,56
	100,99	99,73.

Er ist sehr selten und nur auf dem Hollerter Zuge und den Gruben Kalteborn und Neue Hoffnung bei Niederdreissbach aufgetreten.

67. Chalkosiderit

soll in hellgrünen ein- und eingliedrigen Krystallen auf dem Hollerter Zuge gefunden sein.

Arseniate.

68. Kobaltblüthe.

Dieses Mineral blüht in sehr kleinen, haar- oder nadelförmigen Kryställchen, welche sich büschel- oder sternförmig gruppiren, oder auch als Ueberzug oder Beschlag von carmoisin- bis pfirsichblütrother Farbe aus den Kobalterzen aus.

69. Nickelblüthe,

als apfelgrüner Ueberzug oder Beschlag, zeigt sich auf Nickelerzen bei Müsen.

Phosphate mit Chloriden.

70. Pyromorphit.

Gewöhnlich findet sich die sechsseitige Säule mit Geradeendfläche. Die Säulenflächen sind meist in der Mitte gebaucht.

Er ist farblos, grün oder blau, selten wachs- bis honiggelb.

Auf Grube Brüche bei Müsen, Carlshoffnung bei Neunkirchen, Handbeil und Cäcilie bei Obersdorf und Bautenberg bei Ober-Wilden fand er sich im Ausgehenden.

Silicate.

71. Augit.

Derselbe ist ein wesentlicher Bestandtheil der Basalte, in welchen er sowohl in Körnern als auch in Krystallen ausgeschieden vorkommt.

72. Hornblende.

Die Krystalle zeigen sehr glatte, stark glänzende Spaltungsflächen. Hornblende ist ebenfalls ein Bestandtheil der Basalte.

73. Olivin

kommt, in der Grundmasse der Basalte ausgeschieden, in derben körnigen Massen und feinen Funken von oliven- bis spangrüner Farbe vor.

74. Thon.

Ein weisser oder gelblicher, fettiger, plastischer Thon bildet Lager im Oligocän bei Lippe und Oberdresselndorf.

75. Schillerspath

ist im Basalt gefunden worden.

76. Kupfergrün.

Dichte, kugelig-traubige, nierenförmige Massen oder erdiger Beschlag von spangrüner Farbe kommt mit Malachit zusammen auf vielen Gängen vor.

77. Feldspath (Labrador)

fand sich im Basalt.

78. Glimmer.

Glimmerschüppchen von heller Farbe bedecken die Schichtflächen der Grauwacke oft in zahllosen Mengen.

Selten ist Glimmer auch accessorisch im Basalt vertreten.

Bemerkungen über einige Basaltgesteine aus der Umgegend von Eisenach.

Von Herrn **L. G. Bornemann** jun.

Seit Zirkel's »Untersuchungen über die mikroskopische Zusammensetzung und Struktur der Basaltgesteine« (S. 160) gilt der Basalt der Stopfelskuppe[1]) bei Eisenach als ein typischer Leucitbasalt und wird als solcher in den gebräuchlichen Hand- und Lehrbüchern angeführt.

Schon Franke[2]) konnte indessen in von Laufer selbst geschlagenem Material den Leucit nicht auffinden, glaubt dies jedoch dem Umstand zuschreiben zu müssen, dass »sämmtliche« von ihm untersuchte »Schliffe zufälliger Weise nur Contacterscheinungen mit Splittern fremden Gesteins sind, also den echten unveränderten Leucitbasalt nicht zeigen«.

Ich habe nun ebenfalls in mehreren Präparaten, und zwar an solchen, welche aus verschiedenen, ganz einschlussfreien Handstücken hergestellt waren, nirgends Leucit gesehen; zu dem

[1]) Dies ist die ortsübliche, richtige Schreibweise, welche auch die Generalstabskarte adoptirt hat. Nicht zu verwechseln damit ist die Stoffelskuppe bei Rossdorf (bezw. Bernshausen) in der Rhön, von welcher Voigt und Hochgesang unter No. 234 ihrer Preisverzeichnisse Dünnschliffe mit der Bezeichnung »Stoffelskuppe bei Bernshausen in Thüringen« in den Handel bringen. Dieses Gestein ist als Basanitoid von Bücking ausführlich beschrieben worden. Jahrbuch der Königl. preuss. geol. Landesanstalt 1880, S. 171.

[2]) In Laufer, Beiträge zur Basaltverwitterung. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. XXX, 1878, S. 89.

gleichen Resultat sind mündlicher Mittheilungen zufolge einige befreundete Forscher gekommen, so dass mit Bestimmtheit gesagt werden kann, dass das Gestein der Stopfelskuppe kein Leucitbasalt ist und die Zirkel'schen Präparate unrichtig etiquettirtem Material entnommen sein müssen (Kieler Universitätssammlung?).

Nach meinen Beobachtungen gehört das Gestein der Stopfelskuppe zu denjenigen Augit-Olivingesteinen, welche Feldspath oder Nephelin als integrirenden Bestandtheil nicht führen (Limburgite). Die von Franke erwähnten eigenthümlichen Mineralcombinationen von hellgrünen Augitmikrolithen, wasserhellen klinoklastischen und orthoklastischen Feldspäthen, Quarz und Biotit sind, wie er richtig angiebt, auf die unmittelbare Nachbarschaft fremder Einschlüsse beschränkt und als Contactwirkungen aufzufassen. Für das typische Gestein der Stopfelskuppe aber passt Wort für Wort die Beschreibung, welche Zirkel (a. a. O. S. 180) von dem Gestein gegeben hat, welches von dem problematischen Orte Pleschen[1]) bei Eisenach stammen soll. Zirkel sagt:

»Bei ihnen (nämlich den Gesteinen der Blauen Kuppe bei Eschwege, von Naurod und von Pleschen) tritt abermals der Gegensatz zwischen einer Grundmasse und deren eingeschlossenen Krystallen hervor, welche in diesem Falle ziemlich wohl ausgebildete Augite und mehr oder weniger stark umgewandelte Olivine sind. In der recht gleichmässig zusammengesetzten Masse, welche die Rolle einer Grundmasse spielt, sind nur sehr winzige bräunlichgelbe Augitmikrolithen und schwarze Körnchen von Magneteisen zu gewahren, welche wegen ihrer grossen Menge im feinvertheilten Zustande jene Grundmasse ziemlich impellucid und in einigermaassen dicken Schliffen schwärzlich grau machen, so dass ihre Constitution nur an dünnen Rinden wohl zu untersuchen ist. Ein Feldspath giebt sich unter den ausgeschiedenen grösseren Kry-

[1]) Schon Roth hat auf die Nichtexistenz dieses Ortes aufmerksam gemacht und vermuthet Pleschen bei Trziblitz, Böhmen. Beiträge zur Petrographie der plutonischen Gesteine 1873, S. 132. Man könnte auch an den kleinen Bless, auch »Pless« geschrieben, bei Rossdorf i. d. Rhön, denken; doch ist hier nach Bücking l. c. S. 176 Nephelinbasalt.

stallen nicht zu erkennen und auch da, wo die Grundmasse recht gut auflösbar war, konnte keine Spur von ihm entdeckt werden, ebensowenig von Nephelin oder Leucit. Wäre ein solcher Gemengtheil vorhanden, so müsste er jedenfalls ganz ausserordentlich winzig und versteckt sein.«

Auch die Beobachtungen ZIRKEL's über die »eiförmigen oder rundlichen, sekretionsähnlichen, mit radial gestellten, prismatischen, blassgrünlichen Kryställchen ausgekleideten Durchschnitte finde ich an dem Gestein der Stopfelskuppe bestätigt, so dass kaum ein Zweifel übrig bleibt, dass ZIRKEL unter dem Namen Basalt von Pleschen bei Eisenach das Gestein unserer Stopfelskuppe beschrieben hat. Wie und wo freilich die Ortsbezeichnung Pleschen hergekommen sein mag, ist auch jetzt noch nicht ersichtlich.

Nimmt man zu obiger Beschreibung nun noch die Angaben, welche FRANKE über die das Gesteinsmenge bildenden Mineralien Olivin, Augit, Magneteisen und die schwach entwickelte Glasbasis macht — Nephelin und Apatit sind auch von ihm nicht gesehen worden — so hat man ein vollständiges Bild der mikroskopischen Beschaffenheit unseres Gesteines. Die makroskopische Beschreibung und eine vollständige Analyse findet sich bei LAUFER (a. a. O. S. 82 und 88). Ueber die Olivinausscheidungen schreibt der wackere J. C. W. VOIGT [1]) im Jahre 1799: »Ich kenne keinen Basaltberg, wo diese Kieselart so häufig und schön angetroffen würde als diesen, daher fast jedes Stückchen, das auf die Chaussee geschüttet wird, einen Platz im Mineraliencabinet verdienen möchte.« Auch Augit soll früher in grösseren Krystallen vorgekommen sein [2]).

Angesichts der soeben geschilderten Beschaffenheit des Productes der Haupteruption der Stopfelskuppe ist es eine höchst merkwürdige Erscheinung, dass eine spätere Eruption an derselben Stelle einen typischen, ziemlich grobkörnigen Nephelinit — Nephelindolerit — zu Tage gefördert hat.

[1]) J. C. W. VOIGT, Kleine mineralogische Schriften I. Theil, 1799. Darin: Von einigen Basalten im Eisenachischen, S. 188.

[2]) SENFT, Classification und Beschreibung der Felsarten S. 283.

An der östlichen Wand des nördlichen Theiles des Bruches gewahrt man einen schon von Weitem durch seine hellgraue Farbe auffälligen, den Tuffmantel des Berges durchsetzenden, bisher nirgends erwähnten Gang. Derselbe streicht SSW.—NNO., mit steilem Einfallen nach NNW. Seine Mächtigkeit beträgt in dem oberen Theil höchstens 25—30 Centimeter, in dem unteren nicht einmal die Hälfte. Eine kleine Verwerfung und Apophysen sind schön zu beobachten.



Fig. 1.

Die Gemengtheile des plattig brechenden Gesteines lassen sich schon mit blossem Auge und mit der Lupe beobachten.

Deutlicher noch gewahrt man unter dem Mikroskop Nephelin in grossen wohlumgrenzten Krystalldurchschnitten, sowie in unindividualisirten Massen, beide theils wasserhell, theils in trübe, radialfaserige Aggregate umgewandelt; der Nephelin beherbergt zahlreiche, feine, hellgrünliche Augitmikrolithen, welche hier einer regelmässigen Anordnung nicht unterliegen. — Die ebenfalls zu beträchtlicher Grösse entwickelten Augite sind wundervoll violett und bräunlich gefärbt und wechseln bei Anwendung eines Nicols zwischen diesen beiden Tönen. Die Krystalldurchschnitte der gewöhnlichen Formen sind scharf begrenzt, Zwillingsverwachsung ist häufig; zonaler Aufbau macht sich nicht besonders bemerklich. Die längeren Augitindividuen treten bisweilen zu radialer Anordnung zusammen und sind nicht selten zerbrochen.

Der Nephelin sowohl wie der Augit beherbergen deutlich ausgebildeten Apatit. Magnetit tritt nicht allzu reichlich theils in oktaëdrischen Körnern, theils als Trichite auf. Olivin fehlt gänzlich. Zwischen sämmtlichen Gemengtheilen vertheilt sich schliesslich noch jene von ZIRKEL[1]) trefflich charakterisirte, gestaltlose, graulichgrüne Zwischenmasse, wie sie von anderen Vorkommnissen her wohl bekannt ist. Fetzen hiervon sind auch in den Nephelinen eingeschlossen.

In ziemlich genau nördlicher Richtung von der Stopfelskuppe treten noch an zwei verschiedenen Punkten Basaltgesteine auf, welche sich ihrer Beschaffenheit nach eng an die Gesteine der Hauptmasse der Stopfelskuppe und der Blauen Kuppe bei Eschwege anschliessen und so gewissermassen die Bindeglieder zwischen diesen beiden östlichsten Grenzpfeilern des weiten rhön-hessischen Eruptivgebietes darstellen.

J. C. W. VOIGT, dessen ausgezeichnete Beobachtungen wir noch heute bewundern müssen, beschreibt a. a. O. S. 181 zwei schmale Gänge, welche den Bunten Sandstein in einer Entfernung von 600—800 Schritt nördlich der Stopfelskuppe an der Berkaer Strasse durchsetzen und giebt davon in seinem Titelkupfer eine deutliche, wenn auch nach dem Geschmack der damaligen Zeit in den Verhältnissen etwas entstellte Abbildung.

[1]) ZIRKEL, Mikroskopische Beschaffenheit d. Mineralien u. Gesteine S. 448 u. 49.

Diese Gänge werden merkwürdiger Weise von keinem der späteren Autoren, welche sich speciell mit »den Basalten im Eisenachischen« eingehend beschäftigt haben, wie Sartorius und Görwitz [1]) und Senft erwähnt, finden sich auch nicht auf den in dieser Hinsicht sonst genauen Karten von Cotta und Credner.

Vor Kurzem ist es mir nun gelungen, beide Gänge wieder aufzufinden; sie liegen 350 Schritt westlich und unterhalb der die Höhe des Hütschhofs überschreitenden Landesgrenze.

Der östliche, kleinere Gang, welchen Voigt als intrusiv abbildet und für eine Abzweigung des anderen zu halten geneigt ist, setzt in einer Mächtigkeit von nur 22 Centimeter durch den nördlichen Strassengraben; sein Streichen fand ich SSO. — NNW., was mit Voigt's Angabe »von Süden nach Norden ohngefähr 70^0 nach West« übereinstimmt. Der westliche und grössere Gang ist zwar durch die im Laufe der Zeit eingetretenen Terrainveränderungen vollständig verrollt, lässt sich aber durch die grossen Brocken, welche an dem ca. 4 Meter hohen und steilen Waldrand bis oben hinauf im Sandsteinschutt liegen, in einer Entfernung von etwa 10 — 12 Schritt sicher nachweisen.

Die Gesteine beider Gänge sind, wie das der Stopfelskuppe, sehr dicht und reich an Olivin; letzterer ist theilweise stark zersetzt, im Innern des Gesteines aber, wie dieses selbst, frisch und wohl erhalten: alles ganz so wie Voigt es beschreibt; auch gewahrt man reichliche kleine Kalkspathmandeln. Das mikroskopische Bild schliesst sich dem des Gesteines der Stopfelskuppe und noch mehr dem des sogleich zu beschreibenden Basalts von Hörschel an.

Noch weiter nach Norden trifft man nämlich bei dem Dorfe Hörschel auf zwei schmale Basaltgänge im Muschelkalk, welche, schon von Voigt und Sartorius gekannt, durch Senft an verschiedenen Orten beschrieben worden sind [2]).

[1]) Sartorius und Görwitz, Die Basalte in der Umgegend von Eisenach, 1802. G. C. Sartorius, Geognostische Beobachtungen und Erfahrungen, vorzüglich hinsichtlich des Basaltes, Eisenach 1821.

[2]) Senft, Das nordwestliche Ende des Thüringer Waldes, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1858, Bd. IX, S. 342, Taf. IX, Fig. 15. — Classification und Beschreibung der Felsarten S. 275.

Der grössere (östliche), etwa 28 Centimeter mächtig, durchsetzt den Muschelkalk senkrecht mit einer knieförmigen Auslenkung. An den Rändern soll er, nach dem zuletzt genannten Autor, den Kalk in kieselsauren Kalk verwandelt haben, so dass derselbe am Stahl Funken giebt(?). Was ich bis jetzt von dort an Contactstücken gesehen, war völlig unveränderter Kalkstein; auch dürfte eine eventuelle Contactwirkung sich wohl eher in der Weise geäussert haben, wie das von Bořicky an in böhmischen Basalten eingeschlossenen Plänerkalken beobachtet worden ist[1]).

Voigt l. c. S. 195 sagt von einem Contactstück von Hörschel: »Ich liess es auseinanderschneiden und auf beiden Seiten poliren, wo sich zeigte, dass der Basalt auch in die zartesten, kaum eine Linie weiten Risse des Kalksteines eingedrungen war, ja es lag sogar ein scharfkantiges Stückchen Kalkstein von der Grösse einer Kaffeebohne inne, doch sehr nahe an der Grenzlinie zwischen beiden Steinarten.« Veränderungen sind diesem aufmerksamen Beobachter nicht aufgefallen.

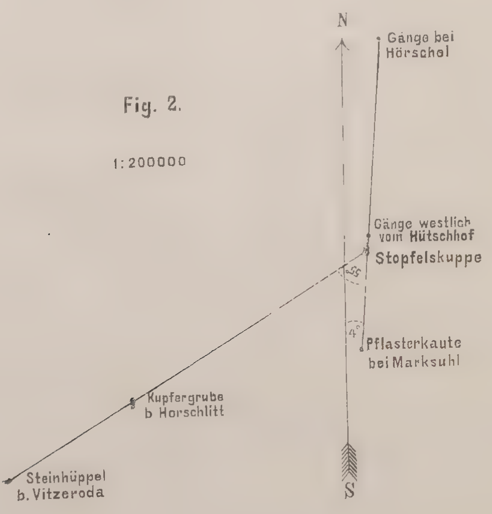
Das Gestein des grösseren Ganges wittert in knolleuförmigen Stücken aus, welche jedoch im Innern sehr frisch sind. Makroskopisch gewahrt man reichlichen Olivin und mit Kalkspath erfüllte Hohlräume. In seinem mikroskopischen Verhalten steht es dem Hauptgestein der Stopfelskuppe nahe mit dem Unterschiede, dass die mikrolithische Grundmasse etwas grobkörniger ist als bei letzterem; auch sind die schön zonal aufgebauten, zwischen violetter und bräunlicher Farbe wandelnden Augiteinsprenglinge reichlicher und grösser entwickelt, als dort. Dieselben zeigen die bekannten Durchschnitte vielfach auf das schärfste und sind theils zu Gruppen vergesellschaftet, theils umlagern sie zonenförmig den ebenfalls schön und reichlich entwickelten und in allen Stadien der Zersetzung vorhandenen Olivin, ihrerseits wieder von dichten Kränzen kleiner Magnetitkörner umsäumt. Letztere sind im übrigen sehr gleichmässig durch das ganze Gestein verbreitet. Die Augite zeichnen sich ausserdem durch grosse Reinheit der Substanz aus. Helle Glasbasis ist vorhanden, aber zurücktretend; Feldspath, Nephelin und Apatit fehlen wie an der Stopfelskuppe.

[1]) cf. Rosenbusch, Physiographie der Massigen Gesteine S. 450.

Der kleinere (westliche) dieser Gänge ist nur 5 Centimeter breit; sein Gestein ist stark verwittert, der Olivin vollständig zersetzt.

Zum Schluss sei hier noch des Näheren die eigenthümliche Gruppirung der in der Umgegend von Eisenach vorkommenden Basaltgesteine geschildert.

Es liegen nämlich die vier Durchbrüche: Pflasterkaute bei Marksuhl [1]) (Nephelinbasalt) — Stopfelskuppe — Gänge am Hütschhof — Gänge bei Hörschel, auf einer Geraden, welche etwa hora $12^1/_4$ streicht. Die Entfernung zwischen den beiden äussersten



Punkten, Pflasterkaute und Hörschel, beträgt ca. $9^3/_4$ Kilometer. Andererseits aber verbindet eine mathematisch scharfe Gerade die Punkte Steinhüppel bei Vitzeroda (hornblendefreier Basanit) [2]) — Kupfergrube bei Horschlitt (hornblendeführender Basanit) [3]) —

[1]) CREDNER, HEINR., Ueber den Dolerit der Pflasterkaute, N. Jahrb. für Min. u. s. w. 1860, S. 57. — ZIRKEL, Basaltgesteine, S. 166.

[2]) BÜCKING, Ueber basaltische Gesteine der nördlichen Rhön, Jahrb. der Königl. preuss. geol. Landesanstalt für 1882. Briefl. Mittheilung (No. 25).

[3]) MOESTA, Erläuterungen zur geologischen Specialkarte. Blatt Gerstungen, S. 13. Merkwürdiger Weise führt MOESTA die neben Augit in grossen und

Stopfelskuppe, in einer Entfernung von 13 Kilometer. Beide Linien schneiden sich unter einem Winkel von 55°. Vielleicht ist in der Kreuzung dieser Eruptionsrichtungen auf der Stopfelskuppe der Grund zu suchen, warum gerade hier die eruptive Thätigkeit bedeutender gewesen ist, als an den übrigen Punkten und zwei so substantiell und zeitlich verschiedene Producte zu Tage gefördert hat wie die oben geschilderten; schloss doch schon Voigt [1]) zu einer Zeit, als die Steinbruchsarbeiten noch auf die Spitze des Berges beschränkt waren, »dass mehrere Eruptionen diesen Berg zerrissen, dessen Inwendiges sehr viel Aufschluss in der Geschichte der Vulkane geben müsste«.

Zur Vervollständigung und im Interesse der geologischen Kartirung will ich noch erwähnen, dass nach den Angaben von Sartorius [2]) im Jahre 1817 in einer Entfernung von 100 Ruthen von der Pflasterkaute am Ende des Bingerthales in den sogenannten Gemeinde-Birken ein Gang olivinführenden Basaltes aufgeschürft worden ist. Die Generalstabskarte kennt diese Ortsbezeichnungen nicht. Ich vermuthe, dass der Punkt in der Richtung der Stopfelskuppe etwa bei »Hörbigsrasen« zu suchen wäre.

Derselbe Gewährsmann giebt an [3]), im gleichen Jahre südöstlich von Vitzeroda nach dem Springerhof zu »beinahe oben auf dem Berge zwei 20—30 Fuss von einander gelegene und $1^{1}/_{2}$ bis 2 Fuss breite Spalten mit Basalt gefüllt« aufgedeckt zu haben.

Beide Punkte haben bis jetzt nicht wieder aufgefunden werden können.

---

schönen Einsprenglingen und auch mikroskopisch vorkommende Hornblende nicht auf, obgleich schon Voigt und Werner (Voigt, Mineralogische Reisen II. Theil, S. 107—109) und Senft (Classification und Beschreibung der Felsarten S. 275) sie von dort angegeben haben.

[1]) Voigt, Mineralogische Reisen II. Theil, S. 80.

[2]) Sartorius, Geognostische Beobachtungen u. s. w. S. 26. — ibid. S. 31.

[3]) Ibidem S. 31.

Die Eifelkalkmulde von Hillesheim.

Nebst einem palaeontologischen Anhang.

Von Herrn **Eugen Schulz**.

(Tafel XIX—XXIII.)

Die von Beyrich[1]) mit sicherem Blick erkannte Verschiedenheit des Stringocephalenkalkes von der unteren Abtheilung des Eifelkalkes und die darauf beruhende Zweitheilung des Mitteldevons ist von Ferd. Römer[2]) und Em. Kayser[3]) beibehalten und eingehender begründet worden. Em. Kayser gebührt sodann das Verdienst, die bis dahin nur in Belgien gekannte Cultrijugatusstufe sowie die von ihm aufgestellten Crinoidenschichten als vorzügliche Leitniveaus erkannt und nachgewiesen zu haben.

Ausserdem hat er noch manche andere Anhaltspunkte für eine weitere Gliederung gegeben; doch blieben immer noch viele unklare Punkte, die es wünschenswerth machten, in kleinerem Bezirk die Schichtenfolge genau zu studiren und kartographisch aufzutragen, um so volle Sicherheit über den Bau der Mulden zu erlangen.

Ausgerüstet mit einer Situationszeichnung im Maasstabe 1 : 10 000 und später einer Reduction derselben auf den Maasstab 1 : 25 000, welche ich beide der Güte des Herrn Geheimen

1) Beyrich, Beiträge zur Kenntniss der Versteinerungen d. rhein. Schiefergebirges 1837, S. 9 u. 10.

2) Ferd. Römer, Das ältere Gebirge in der Gegend von Aachen u. s. w. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. VII, 1855, S. 387.

3) Em. Kayser, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 23, 1871, S. 289.

Bergraths Fabricius verdanke, dem ich in Folge dessen zu grossem Danke verpflichtet bin, habe ich in den Jahren 1880—1882 im Ganzen vier Monate auf die Untersuchung der Hillesheimer Eifelkalkmulde an Ort und Stelle verwendet und lege die Resultate der Untersuchung in dieser Arbeit vor.

Im Gegensatz zu Em. Kayser, der die Zweitheilung der Schichten in Calceola- und Stringocephalenbildungen beibehält und die Cultrijugatusstufe an die Basis der Calceolabildungen und als zu denselben gehörig hinstellt, habe ich die Cultrijugatusstufe zum Unterdevon gezogen und mit den stets für unterdevonisch gehaltenen *Spirifer cultrijugatus* führenden Schichten anderer Gegenden verglichen, die darüber lagernden mitteldevonischen Bildungen sodann in drei Abtheilungen zusammengefasst, deren untere den Calceolabildungen Kayser's mit Ausschluss der Cultrijugatusstufe entspricht. Sie zeigt noch grosse Annäherung an das Unterdevon, namentlich in der Brachiopodenfauna; inwiefern jedoch die belgischen Geologen berechtigt sind, ihre Calceolabildungen (Eiflien) noch zum Unterdevon zu ziehen, habe ich nicht gewagt zu untersuchen und bin daher in meiner Arbeit nicht weiter auf diese Frage zurückgekommen.

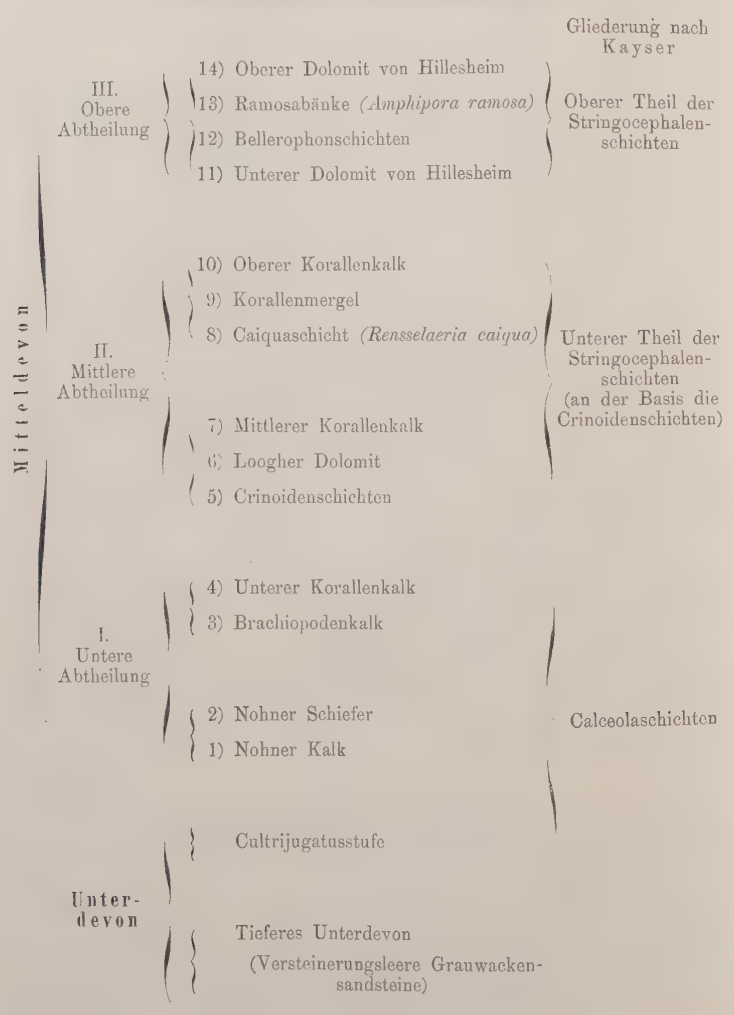
Calceola sandalina erreicht nach meinen Erfahrungen nicht in dieser Abtheilung ihre Hauptentwicklung, sondern erst weiter aufwärts, und ich habe es daher nicht für angezeigt gehalten, den Namen Calceolaschichten beizubehalten.

In der mittleren Abtheilung, dem unteren Stringocephalenkalk Kayser's, erreicht *C. sandalina* den Höhepunkt der Entwickelung und lagert zusammen mit dem schon recht häufigen *Stringocephalus Burtini*.

In der oberen Abtheilung endlich ist *Calceola sandalina* erloschen und *Stringocephalus Burtini* erreicht den Höhepunkt der Entwickelung.

In diesen Hauptabtheilungen habe ich sodann eine Reihe von Niveaus unterschieden und dieselben wieder in Gruppen, die zur Kartographirung geeignet waren, zusammengefasst. Beide mögen aus umstehender Tabelle ersehen werden.

Schichtenfolge
der Hillesheimer Eifelkalkmulde.



			Gliederung nach Kayser
Mitteldevon	III. Obere Abtheilung	14) Oberer Dolomit von Hillesheim 13) Ramosabänke *(Amphipora ramosa)* 12) Bellerophonschichten 11) Unterer Dolomit von Hillesheim	Oberer Theil der Stringocephalen-schichten
	II. Mittlere Abtheilung	10) Oberer Korallenkalk 9) Korallenmergel 8) Caiquaschicht *(Rensselaeria caiqua)* 7) Mittlerer Korallenkalk 6) Loogher Dolomit 5) Crinoidenschichten	Unterer Theil der Stringocephalen-schichten (an der Basis die Crinoidenschichten)
	I. Untere Abtheilung	4) Unterer Korallenkalk 3) Brachiopodenkalk 2) Nohner Schiefer 1) Nohner Kalk	Calceolaschichten
	Unter-devon	Cultrijugatusstufe Tieferes Unterdevon (Versteinerungsleere Grauwacken-sandsteine)	

Die Cultrijugatusstufe.

Historisches.

Im Jahre 1860 wird von GOSSELET [1]) folgende Schichtenfolge für Belgien angegeben:

3) calcaire à calcéoles, etc.

2) schistes arénacés noirs avec *Spirifer cultrijugatus*,

1) grès et schistes rouges.

Wir begegnen also hier zum ersten Male in der Literatur einer Schicht mit *Sp. cultrijugatus*, derjenigen der Cultrijugatusstufe.

In seiner Arbeit über das »système eiflien« vom Jahre 1861 zieht DEWALQUE [2]) die Cultrijugatusstufe zu seinem »calcaire à calcéoles«, jedoch nur aus Zweckmässigkeitsgründen, um nicht mit der Eintheilung DUMONT's brechen zu müssen. Er selbst spricht aus, dass es vielleicht besser wäre, sie zu den »grès et schistes rouges« GOSSELET's zu stellen. Derselbe Autor [3]) wiederholt diese Ansichten 1868 in seinem »Prodrome«. Bis dahin war die Cultrijugatusstufe nur in Belgien erkannt worden.

Die oolithischen Rotheisensteine haben mehrfache Erwähnung gefunden; so hat STEININGER [4]) die Identität der oolithischen Rotheisensteine Belgiens und der Eifel ausgesprochen und in seiner Beschreibung des *Sp. cultrijugatus (Sp. carinatus* STEIN.) dessen Vorkommen im oolithischen Rotheisenstein erwähnt.

Weiterhin wäre dann hier von Interesse, dass Herr VON DECHEN nach einer Mittheilung, die ich Herrn Professor SCHLÜTER verdanke, auf seiner Specialkarte die oolithischen Rotheisensteine noch zum Eifelkalk hinzugezogen hat.

Im Jahre 1871 erschien dann die Arbeit von EM. KAYSER [5]) über das Devon der Eifel, worin er den Nachweis führt, dass an

[1]) GOSSELET, Mém. sur les terrains primaires de la Belgique etc. 1860, p. 7.

[2]) DEWALQUE, Sur la constitution géol. du système eiflien dans le bassin anthraxifère du Condroz. Bull. de l'académie Royale d. B. II. sér. t. 11, p. 73, 1861.

[3]) DEWALQUE, Prodrome d'une description géol. de la Belgique (1868) 1880, p. 70.

[4]) STEININGER, Geogn. Beschreibung d. Eifel 1853, S. 19.

[5]) EM. KAYSER, Studien aus dem Gebiet des Rheinischen Devon. Die devonischen Bildungen der Eifel. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1871, Bd. 23, S. 322.

der Basis des Eifelkalkes eine der Belgischen vollkommen entsprechende Zone mit *Sp. cultrijugatus* sich vorfindet, diese Cultrijugatusstufe jedoch zu den Calceolaschichten zieht.

Die seitdem erschienenen neueren Arbeiten über das rheinische Unterdevon von Koch [1]), Em. Kayser [2]), Maurer [3]) und Follmann [4]) haben auch Licht auf die Stellung der Cultrijugatusstufe der Eifel geworfen und drängen dazu, dieselbe als oberstes Glied des Unterdevons anzusehen.

Die petrographische Zusammensetzung der Gesteine der Cultrijugatusstufe der Eifel ist schon von Kayser [5]) eingehend beschrieben und durch Profile erläutert worden. Der oolithische Rotheisenstein ist das typische Glied der Zone; nächst ihm sind besonders charakteristisch dunkle, krystallinische Kalke und kalkige etwas flasrige Schiefer. Knollige Kalke scheinen mir zumeist dem nächst höheren Gliede, dem Nohner Kalk, anzugehören.

Was den Inhalt der Cultrijugatusstufe an Fossilien anbelangt, so haben wir wieder auf Em. Kayser zurückzugreifen, der denselben fast erschöpfend beschrieben hat, so dass hier nur einige Bemerkungen über die Häufigkeit und Verbreitung erübrigen.

Als Leitfossil steht *Spirifer cultrijugatus* jedenfalls an der Spitze; er kommt zwar nie sehr häufig vor, doch ist er bei einigem Suchen wohl überall zu finden. *Orthis subcordiformis* Kayser ist bis jetzt nur aus der Cultrijugatusstufe der Eifel [6]) beschrieben worden; zwar kommt sie hier nie häufig vor, doch hat sie eine fast allgemeine Verbreitung. Auch *Rhynchonella Orbignyana* var.

---

[1]) Koch, Ueber die Gliederung der rheinischen Unterdevonschichten zwischen Taunus und Westerwald. Jahrb. d. Königl. preuss. geol. Landesanstalt 1881.

[2]) Em. Kayser, Ueber das Alter des Hauptquarzits der Wieder Schiefer und des Kahleberger Sandsteins im Harz; mit Bemerkungen über die hercynische Fauna im Harz, am Rhein und in Böhmen. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1881, Bd. 33.

[3]) Maurer, Paläontologische Studien im Gebiet des rheinischen Devon. Neues Jahrb. für Min. 1882, Bd. I, Heft 1.

[4]) Follmann, Die unterdevonischen Schichten von Olkenbach. Verhandl. d. naturhist. Ver. d. pr. Rheinlande u. s. w. 1882, Heft I.

[5]) Kayser, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 23, 1871, S. 322—331.

[6]) Kayser, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 23, 1871, S. 600.

ist recht charakteristisch; sie ist zuweilen so zahlreich vorhanden, dass ganze Blöcke davon erfüllt sind, an manchen Punkten fehlt sie aber auch ganz. Ein ähnliches Verhalten zeigen *Streptorhynchus umbraculum* Schlotheim, *Strophomena interstrialis* Phill., *Spirifer elegans* Steininger, *Sp. subcuspidatus* var. *alata* Kays., zudem verlieren diese letzteren ihren Werth als Leitfossilien, weil sie durchaus nicht für die Cultrijugatusstufe charakteristisch sind, sondern sowohl in den höher als in den tiefer gelegenen Schichten verbreitet sind. Die übrigen Petrefakten kommen nur vereinzelt vor.

Kayser schliesst nun daraus, dass 1) mehrere charakteristische Formen des Eifelkalkes in der Cultrijugatusstufe auftreten, 2) verschiedene charakteristische Formen des Unterdevons — namentlich *Spirifer paradoxus* Schlotheim — in der Cultrijugatusstufe fehlen: die letztere wäre dem Mitteldevon näher verwandt als dem Unterdevon, und so setzt er sie an die Basis[1]) seiner Calceolaschichten. Was den ersten Punkt anbelangt, so haben die neueren Forschungen auf dem Gebiete des rheinischen Unterdevons gelehrt, dass *Spirifer speciosus*, *Sp. elegans*, *Sp. curvatus* und *Sp. subcuspidatus* keineswegs ausschliesslich mitteldevonische Formen sind, sondern dass sie schon recht häufig und regelmässig in den oberen Stufen des Unterdevons vorkommen. *Orthis striatula* ist ebenso von Dr. Follmann[2]) in den unteren Schiefern von Olkenbach nachgewiesen worden. *Rhynchonella parallelepipeda, Merista plebeja* sind von der »Höhe links von der Kyll gegenüber Lissingen« aufgeführt, demselben Punkte, auf den Herr Professor Schlüter die Güte hatte, mich wegen der dort vorkommenden mitteldevonischen Korallen aufmerksam zu machen. Es liegt an diesem Punkte die bekannte[3]) Ueberkippung vor. Im Profile entblösst sind nur die oolithischen Rotheisensteine der Cultrijugatusstufe und die überkippt darauf lagernden Grauwackenbänke. Es ist sehr leicht möglich, dass bei den gewaltigen Störungen, die hier vorliegen, eine geringe Verwerfung die unteren Schichten des Mitteldevons neben das

---

[1]) Kayser, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 23, 1871, S. 331.
[2]) Follmann, Verhandl. d. naturh. Ver. 1882, S. 171.
[3]) Kayser, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 23, 1871, S. 305.

Centrum der Cultrijugatusstufe gelegt hat. Dies würde auch die geringe Mächtigkeit der Schichten der Cultrijugatusstufe an dieser Stelle erklären. Eine ganz lokale Mischung der Petrefakten auf einem steinigen Acker und durch Wasserrisse wäre bei solchen Verhältnissen sehr leicht möglich, und es könnte das Zusammenvorkommen des *Spirifer cultrijugatus* mit den mitteldevonischen Fossilien hier auch durch Verschleppung erzeugt sein. Jedenfalls ist dieser vollkommen vereinzelt dastehende Punkt nicht geeignet, die Zugehörigkeit der Cultrijugatusstufe zum Mitteldevon zu beweisen.

Von Korallen habe ich nur folgende Species beobachtet:

Favosites gothlandica GOLDF.
Favosites sp.
Monticulipora sp.
? *Petraia* sp.

KAYSER [1]) erwähnt noch einen Punkt bei »Loogh und Stroheich« in der Hillesheimer Mulde, wo mitteldevonische Korallen eine reichere Entwickelung an der oberen Grenze der Cultrijugatusstufe erlangen sollen.

Nun ist aber in der Gegend von Loogh und Stroheich die Cultrijugatusstufe überhaupt nicht vorhanden, da hier in Folge von Störungen höhere Glieder des Eifelkalkes an die Grauwacke grenzen. Die erwähnte Entwickelung der Korallen gehört sogar dem direkt unter der Crinoidenschicht liegenden Korallenniveau an.

Was seinen zweiten Grund, das Fehlen typischer Formen des Unterdevons, betrifft, so führt er selbst eine grosse Zahl [2]) Arten an, die für Unterdevon charakteristisch sind und in der Cultrijugatusstufe zum letzten Mal erscheinen. Es sind dies namentlich:

Chonetes dilatata F. RÖMER,
Stroph. subarachnoidea ARCH. u. DE VERN.
Meganteris Archiaci DE VERN.
Pterinea ventricosa GOLDF.

Dazu kommt noch

Spirifer paradoxus SCHLOTH.,

[1]) KAYSER, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 23. 1871, S. 330.
[2]) KAYSER, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 23, 1871, S. 330.

auf dessen Fehlen in der Cultrijugatusstufe KAYSER so grosses Gewicht legt. Ich habe diesen *Spirifer* in mehreren Exemplaren bei Nohn gefunden.

Es muss hier noch erwähnt werden, dass *Pleurodictyum problematicum* GOLDF. sich auch in der Cultrijugatusstufe, und zwar Belgiens, vorgefunden hat; es hat dieser Umstand aber wenig Bedeutung, da es mehrfach aus typischem Mitteldevon beschrieben ist [1]), und noch jüngst auf einer Excursion des Herrn Professor SCHLÜTER in den Schiefern des unteren Mitteldevons in der Nähe von Jünkerath von Herrn Dr. FOLLMANN gefunden wurde.

Suchen wir nun die Aequivalente unserer Cultrijugatusstufe in anderen Gegenden, so werden wir zuerst auf die obere [2]) Grauwacke von Hierges gewiesen, die paläontologisch — durch *Sp. cultrijugatus, Rh. Orbignyana* und das vereinzelte Vorkommen von *Calceola sandalina* LINN. — und petrographisch — durch das Vorkommen von »minerai de fer oligiste rouge« qui »imprègne le schiste et forme de petites concrétions« — sich mit unserer Cultrijugatusstufe als zweifellos identisch charakterisirt.

Sehen wir uns nun in der deutschen Literatur um, so kommen zum Vergleiche in Betracht die obere Coblenzstufe KOCH's, die Cultrijugatuszone MAURER's, die Fauna von Daleiden und Waxweiler, der Hauptquarzit des Harzes und die Grauwacken und unteren Schiefer von Olkenbach.

Sehr gut stimmt unsere Cultrijugatusstufe mit den unteren [3]) Schiefern von Olkenbach überein. Die Cultrijugatusstufe hat an entschieden mitteldevonischen Arten *Chonetes minuta* (und *Rhynchonella parallelepipeda* nebst *Merista plebeja*)? mehr, die in den unteren Schiefern von Olkenbach fehlen; dagegen zeigen die

[1]) ADOLPH RÖMER hat *Pl. problematicum* in dem ins Okerthal mündenden Birkenthal und im Lenneschiefer bei Bigge in Westphalen gefunden (Beiträge zur geol. Kenntniss d. nordwestlichen Harzgebirges I, S. 8, 1850); HALFAR beschreibt es vom Okerthal (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 7, S. 487), und STEIN aus dem Lenneschiefer bei Brilon (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1860, Bd. 12, S. 222). FERD. RÖMER, Leth. geogn. III. Aufl., S. 149, nennt es aus gleichem Niveau von Gummersbach, hält es jedoch für verschieden von *Pleurodictyum problematicum.*

[2]) GOSSELET, Esqu. géol. du nord de la France etc. 1880, I, p. 81.

[3]) FOLLMANN, Verh. d. naturh. Ver. 1882, S. 146—155.

letzteren *Retzia lepida* und *Stroph. rhomboidalis* als mitteldevonische Typen, die in der Cultrijugatusstufe nicht zu finden sind. Von unterdevonischen Typen ist *Stroph. subarachnoidea* in den Schiefern von Olkenbach häufiger, in der Cultrijugatusstufe vereinzelt, fehlt aber ganz in den oberen [1]) Coblenzschichten, in den Schichten von Daleiden-Waxweiler [2]) und im Harzer Hauptquarzit. *Homalonotus* kommt vor bei Daleiden-Waxweiler, in den Grauwacken von Olkenbach und im Harzer Hauptquarzit.

Eine grosse Verwandtschaft besteht jedenfalls unter allen in Vergleich gezogenen Schichten; als geradezu gleichartig möchte ich jedoch hinstellen wegen des Fehlens der Gattung *Homalonotus*: die Cultrijugatusstufe an der Basis des Eifelkalkes, die unteren Schiefer von Olkenbach und die Cultrijugatuszone Maurer's. Eine zweite durch das Vorhandensein der Gattung *Homalonotus* von der ersteren unterschiedene und als älter charakterisirte Zone würden dann bilden: die Schichten von Daleiden-Waxweiler und die Grauwacken von Olkenbach. Da nun die obere Coblenzstufe Koch's, die obere Grauwacke von Hierges und der Harzer Hauptquarzit — beziehungsweise Kahleberger Sandstein — entschiedene Verwandtschaft mit beiden Zonen zeigen, ferner die untere Coblenzstufe Koch's, die untere Grauwacke von Hierges identisch sind mit der Grauwacke von Stadtfeld, also älter, als die untere der beiden obigen Zonen, ferner in dem Hangenden derselben keine Schichten mit *Sp. cultrijugatus* mehr bekannt sind, so wird man die obere Coblenzstufe Koch's, die obere Grauwacke von Hierges und den Harzer Hauptquarzit — beziehungsweise Kahleberger Sandstein — als beiden oben aufgeführten Zonen zusammen entsprechend ansehen müssen.

Die Parallelstellung der Cultrijugatusstufe Belgiens, der Eifel und der rechtsrheinischen Gegenden ist übrigens schon von Maurer [3]) ausgesprochen, allerdings nicht eingehend begründet worden.

---

[1]) Koch, Ueber die Gliederung der rhein. Unterdevonschichten u. s. w. Jahrb. d. Königl. preuss. geol. Landesanstalt 1880, S. 227.

[2]) Em. Kayser, Ueber das Alter des Hauptquarzits u. s. w. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 33, 1881, S. 618—622.

[3]) Maurer, N. J. f. Min. 1882, Bd. I, Heft 1, S. 38.

Verbreitung der Fossilien in der Stufe des *Spirifer cultrijugatus*	Bereits im tieferen Unterdevon vorhanden	Hauptquarzit und Kahleberger Sandstein d. Harzes	Obere Grauwacke von Hierges	Obere Coblenzschichten KOCH's	Grauwacke von Olkenbach	Schichten von Daleiden-Waxweiler	Rechtsrheinische Cultrijugatusstufe MAURER's	Untere Schiefer von Olkenbach	Cultrijugatusstufe der Eifel	Ins Mitteldevon übergehend
Chondrites antiquus					+					
Zaphrentis					+			+		
Calceola sandalina			+						?	+
Favosites sp.	+									
Favosites gothlandica									+	+
Pleurodictyum problematicum	+		+		+	+		+		+
Taxocrinus rhenanus						+		+		
Taxocrinus nov. sp.								+		
Acanthocrinus longispina								+		
Poteriocrinus rhenanus								+		
Ctenocrinus nodiferus								+		
Ctenocrinus decadactylus		+				+	+			
Fenestella infundibuliformis								+		
Rensselaeria strigiceps	+				+					
Spirifer cultrijugatus		+	+	+	+	+	+	+	+	
Spirifer subcuspidatus	+				+	+	+	+	+	+
Spirifer elegans								+	+	+
Spirifer paradoxus	+	+		+	+	+		+	+	
Spirifer speciosus		+		+		+	+	+	+	+
Spirifer Schultzei									+	?
Spirifer curvatus	+	+				+	+	+	+	+
Spirifer concentricus									+	+
Cyrtina heteroclyta						+			+	+
Merista plebeja									+	+
Athyris concentrica	+								+	+
Atrypa reticularis	+	+		+	+	+	+	+	+	+
Rhynchonella pila = *Orbignyana*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Rhynchonella daleidensis	+	+			+	+			+	

Verbreitung der Fossilien in der Stufe des *Spirifer cultrijugatus*	Bereits im tieferen Unterdevon vorhanden	Hauptquarzit und Kahleberger Sandstein d. Harzes	Obere Grauwacke von Hierges	Obere Coblenzschichten Koch's	Grauwacke von Olkenbach	Schichten von Daleiden-Waxweiler	Rechtsrheinische Cultrijugatusstufe Maurer's	Untere Schiefer von Olkenbach	Cultrijugatusstufe der Eifel	Ins Mitteldevon übergehend
Rhynchonella Losseni						+				
Rhynchonella parallepipeda .									?	+
Pentamerus sp.		+								
Pentamerus galeatus									+	+
Pentamerus rhenanus				+						
Orthis striatula		+			+	+	+	+	+	+
Orthis vulvaria				+	+	+		+		
Orthis strigosa					+					
Orthis circularis	+				+			+		
Orthis ventroplana									+	
Orthis subcordiformis									+	
Strophomena interstrialis . .					+			+	+	+
Strophomena subarachnoidea	?				+			+	+	
Strophomena rhomboidalis . .	+	+					+	+	+	+
Strophomena piligera						+				
Strophomena lepis									+	+
Strophomena Sedgwicki . . .	+	+								
Strophomena subtetragona . .									+	+
Chonetes sarcinulata	+	+			+	+		+	+	+
Chonetes dilatata	+	+			+	+	+	+	+	
Chonetes minuta									+	+
Meganteris Archiaci					+	+	+		?	
Streptorhynchus umbraculum	+	+		+	+			+	+	+
Retzia lepida								+		+
Anoplotheca venusta	+					+				
Discina sp.									+	
Avicula cf. *clathrata*								+		
Pterinea lineata	+							+		
Pterinea ventricosa	+	+			+			+	+	

Verbreitung der Fossilien in der Stufe des *Spirifer cultrijugatus*	Bereits im tieferen Unterdevon vorhanden	Hauptquarzit und Kahleberger Sandstein d. Harzes	Obere Grauwacke von Hierges	Obere Coblenzschichten Koch's	Grauwacke von Olkenbach	Schichten von Daleiden Waxweiler	Rechtsrheinisch. Cultrijugatusstufe Maurer's	Untere Schiefer von Olkenbach	Cultrijugatusstufe der Eifel	Ins Mitteldevon übergehend
Pterinea laevis		+						+		
Pterinea fasciculata		+						+		
Pterinea reticulata								+		
Pterinea costata	+				+					
Pterinea radiata					+					
Solen costatus								+		
Nucula scalaris					+					
Nucula securiformis		+				+				
Nucula Krachtae		+				+				
Cucullella truncata					+					
Cucullella cultrata					+					
Cucullella solenoides		+			+					
Cucullella prisca		+				+				
Cardinia inflata					+					
Sanguinolaria laevigata								+		
Grammysia hamiltonensis	+					+		+		
Cypricardia crenistria								+		
Cardium aliforme								+		
Tentaculites scalaris	+	+			+			+	+	
Coleoprion gracilis					+					
Bellerophon macrostoma		+								
Bellerophon trilobatus		+								
Bellerophon globatus					+					
Bellerophon bisulcatus					+					
Schizodus		+								
Prosocoelus priscus		+								
Pleurotomaria striata					+			+		
Pleurotomaria crenatostriata						+				
Capulus sp.						+		+		
Acroculia prisca									?	+

Verbreitung der Fossilien in der Stufe des *Spirifer cultrijugatus*	Bereits im tieferen Unterdevon vorhanden	Hauptquarzit und Kahleberger Sandstein d. Harzes	Obere Grauwacke von Hierges	Obere Coblenzschichten Koch's	Grauwacke von Olkenbach	Schichten von Daleiden-Waxweiler	Rechtsrheinische Cultrijugatusstufe Maurer's	Untere Schiefer von Olkenbach	Cultrijugatusstufe der Eifel	Ins Mitteldevon übergehend
Dentalium arenarium		+								
Cyrtoceras depressum									+	+
Homalonotus sp.	+	+			+	+				
Homalonotus crassicauda . .	+	+			+	+				
Homalonotus gigas	+									
Cryphaeus laciniatus	+	+			+					
Cryphaeus		+						+		
Phacops latifrons		+							+	+
Proetus Cuvieri				+					+	

Das Mitteldevon der Hillesheimer Eifelkalkmulde.

Historisches über die Gliederung des Eifelkalkes.

In den älteren Schriften über das rheinische Uebergangsgebirge findet sich eine Unterscheidung des Mitteldevons der Eifel nur nach der petrographischen, leicht in die Augen fallenden Zusammensetzung der Schichten in den unteren Kalk und den oberen Dolomit. Diese Unterscheidung spielt noch in den Werken von Steininger und Schnur eine Rolle.

Beyrich [1]) war es, der zuerst auf eine paläontologische Verschiedenheit im Gebiete des Kalkes hinwies. Er stellte im Jahre 1837 die Uebereinstimmung der Kalke von Sötenich mit den Kalken

[1]) Beyrich, Beiträge zur Kenntniss der Versteinerungen des rhein. Uebergangsgebirges, 1837, S. 9 u. 10.

von Paffrath fest und stellte diese Schichten als eine obere Abtheilung der Hauptmasse des Eifelkalkes und den Refrather Schichten gegenüber. Da er aber nur die Fauna von Paffrath an dem einzigen Punkte der Eifel bei Sötenich beobachtet hatte, erklärte er den paläontologischen Unterschied dieser Ablagerungen von dem bis dahin allein gekannten Calceolakalke der Eifel als Faciesverschiedenheit. In der unteren Partie des Eifelkalkes führten Murchison und Sedgwick [1]) eine Trennung aus. Da diese Forscher erkannten, dass die kalkigen Mergel und Schiefer an der Basis der Mulden viele Formen mit dem Spiriferensandstein gemeinsam haben — nach ihnen silurische Formen — so stellten sie diese Schichten sowohl paläontologisch, als petrographisch als Uebergangsglied vom Silur zum Devon hin. Gegen diese Gliederung spricht die 1844 erschienene Arbeit Ferd. Römer's [2]) »Uebergangsgebirge«, worin dieser Forscher auf Grund des allseitigen Vorkommens von Arten wie *Atrypa reticularis* (*Terebratula prisca*), die allen Gliedern des Mitteldevons gemeinsam ist, die ganze Schichtenfolge der Eifelkalkmulden, sowie die Kalke von Refrath und Paffrath als einheitliche Bildung erklärte.

Ferd. Römer [3]) selbst war es übrigens, der diesen Irrthum richtig stellte. Zehn Jahre später (1854) kam er nämlich bei der Untersuchung der belgischen Devonablagerungen und der Vergleichung derselben mit den Eifler Verhältnissen zu dem Schluss, »dass der Kalk von Paffrath sich ganz allgemein als ein durchgehendes Niveau in den Eifler Kalkpartieen wird nachweisen lassen.«

Zwischen dem Kalk mit *Stringocephalus Burtini* und dem Unterdevon mit *Spirifer cultrijugatus* unterscheidet er dann in Belgien zwei Niveaus von Calceolaschichten, ein unteres kalkiges und ein oberes schiefriges, fügt aber hinzu, dass in der Eifel der Calceolaschiefer von dem Kalke nicht scharf als jüngeres Glied geschieden sei, sondern mit Kalksteinbänken wechsellagert. Diese

---

[1]) Murchison und Sedgwick, On the older deposits of the North of Germany and Belgium. Transactions of the geol. Soc. of London 1842, Serie III, Vol. VI, Part. II, p. 279.

[2]) Ferd. Römer, Das rheinische Uebergangsgebirge 1844, S. 19, 36 u. 37.

[3]) Ferd. Römer, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. VI, 1854, S. 648 u. 649.

in einer brieflichen Mittheilung enthaltenen Beobachtungen werden von ihm im folgenden Jahre in einem längeren Aufsatze [1]) ausgeführt.

Hier muss noch die Arbeit STEININGER's [2]) angeführt werden, die noch keine andere Eintheilung, als Kalk und Dolomit kennt, übrigens die Identität des Belgischen Uebergangskalkes mit dem Eifelkalk auf Grund der in beiden Ländern an der Basis der Kalke vorkommenden Rotheisensteine ausspricht. Vom Jahre 1866 ist sodann eine Notiz [3]) des Herrn VON DECHEN zu verzeichnen, welcher in treffender Weise die petrographische Zusammensetzung der Kalkmulden charakterisirt; sie soll an geeigneter Stelle nähere Erwähnung finden. Im Jahre 1869 tritt zuerst in der Literatur die Thatsache des Zusammenvorkommens von *Calceola sandalina* und *Stringocephalus Burtini* auf. Herr BEYRICH [4]) macht bei der Besprechung eines Fundes von Petrefakten in dem mitteldevonischen Eisenstein der Grube Hainau bei Wetzlar darauf aufmerksam, dass hier sowohl, wie in England eine Trennung eines Niveaus mit *Calceola sandalina* von einem solchen mit *Stringocephalus Burtini*, wie sie sich am Rhein und im Oberharz beobachten lassen, nicht durchführbar sei, dass vielmehr beide Fossilien in derselben Schicht zusammen vorkommen. Dieselbe Erfahrung macht EM. KAYSER zwei Jahre später für die Eifel. In seinem Aufsatze [5]) über die devonischen Bildungen der Eifel führt er an, dass schon in der Crinoidenschicht beide Formen zusammen vorkommen, dass *Calceola sandalina* aber auch höher hinauf in dem unteren Stringocephalenniveau [6]) »ziemlich häufig« ist. Dieser Beobachtung ungeachtet behält er die Zweitheilung des Mitteldevons der Eifel in Calceola- und Stringocephalenkalk bei, bringt aber neue wichtige Momente

[1]) FERD. RÖMER, Das ältere Gebirge in der Gegend von Aachen, erläutert durch die Vergleichung mit den Verhältnissen im südlichen Belgien nach Beobachtungen im Herbst 1853. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. VII, 1855, S. 389 ff.

[2]) STEININGER, Geognostische Beschreibung d. Eifel 1853, S. 10—19.

[3]) VON DECHEN, Orographisch-geognostische Uebersicht des Regierungs-Bezirks Aachen 1866, S. 80.

[4]) BEYRICH, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 21, 1869, S. 707.

[5]) EM. KAYSER, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 23, 1873, S. 342.

[6]) EM. KAYSER, a. a. O. S. 346.

zur Gliederung desselben durch die Differencirung zweier Leitniveaus [1]) der Cultrijugatusstufe an der Basis der Calceolaschichten und der Crinoidenschicht als »Grenzhorizont zwischen Calceola- und Stringocephalenbildungen.« Sodann unterscheidet er untere und obere Calceolaschichten, sowie unteren und oberen Stringocephalenkalk, ohne jedoch schon diese Theilung genügend präcisiren und consequent durchführen zu können. Andere sehr wichtige Beobachtungen über einzelne Schichten werde ich an der betreffenden Stelle aufführen.

Auf dem Gebiete des Belgischen Mitteldevons hat GOSSELET [2]) genauere Untersuchungen betreffs der Gliederung angestellt, ist aber zu dem negativen Resultat gelangt, dass nur eine Zweitheilung in Calceolaschiefer und Stringocephalenkalk (Eiflien und Givetien) zulässig ist [3]).

Wichtig zur Vergleichung ist noch die Dissertation von GEORG MEYER [4]) aus Königsberg über den Kalk von Paffrath. In wiefern die darin aufgestellte Gliederung im Eifelkalk ihre Parallele findet, soll später gezeigt werden.

I. Untere Abtheilung.

Der Nohner Kalk.

Die Basis des Mitteldevons der Hillesheimer Mulde wird von unreinen knolligen Kalken, schiefrigen Kalken und kalkigen Schiefern gebildet, die mit einander wechsellagern. Die petrographische Zusammensetzung ist von der der Cultrijugatusstufe verschieden genug, um auch petrographisch die Grenze zwischen beiden annähernd sicher feststellen zu können. Während in der Cultrijugatusstufe flaserige Schiefer und krystallinische Kalke die

[1]) EM. KAYSER, a. a. O. S. 322 ff. u. S. 336 ff.

[2]) GOSSELET, Le Calcaire de Givet, Ann. Soc. Géol. du Nord III u. VI, 1876 u. 1878.

[3]) GOSSELET, Esqu. géol. du nord de la France etc. I, 1880, p. 84 u. 88.

[4]) MEYER, Der mitteldevonische Kalk von Paffrath. Bonn. 1879.

Hauptrolle spielen, sind die unreinen knolligen Kalke mit Einzelkorallen für diese Schichtenfolge charakteristisch. Den besten Aufschluss habe ich in der Nähe von Nohn gefunden an dem von da nach Dankerath führenden Wege und hiernach habe ich für diese Schichtenfolge den Namen »Nohnerkalk« gewählt.

Gleich nördlich von Nohn erstreckt sich nach Osten hin ein Zipfel Mitteldevon über den Nohner Bach hinaus. Derselbe zeigt, abgesehen von einigen Störungen, muldenförmigen Bau, d. h. an beiden Rändern findet sich die Cultrijugatusstufe, dann folgt der Nohner Kalk und im Centrum lagert das nächst höhere Glied, der Nohner Schiefer, dessen Namen ich auch nach diesem Aufschlusse gewählt habe. — Der Weg von Nohn nach Dankerath überschreitet östlich von Nohn den Nohner Bach und steigt an dem östlichen steilen Ufer desselben, das in der Mitte des Muldenzipfels schluchtartig eingeschnitten ist, langsam in die Höhe, einen prächtigen Aufschluss auf dem südlichen Rande des Zipfels verursachend. Nach der Ueberschreitung der Schlucht steigt er an der nördlichen Seite derselben in Serpentinen aufwärts, indem er dieselben Schichten in umgekehrter Reihenfolge im Profile blosslegt.

Die an beiden Punkten gesammelten Fossilien sind dieselben; ich lasse hier eine Aufzählung derselben folgen:

Heliolites porosa Goldf.
Actinocystis pseudoorthoceras [1]) Schulz
Actinocystis dubia [1]) Schulz
Actinocystis Lyssingenensis Schlüter
Actinocystis cylindrica Schlüter
Cyathophyllum [2]) sp.
Cystiphyllum sp.
Rhynchonella procuboides Kayser
Merista plebeja Sow.
Spirifer speciosus Schloth.
Cyrtina heteroclyta var. *multiplicata* Kayser

[1]) Siehe Anhang.
[2]) Verschiedene Formen mit gedrehten Septen.

Spirifer elegans Steininger
Spirifer curvatus Schloth.
Orthis striatula Schloth.
Orthis striatula var.
Strophomena palma Kayser
Strophomena lepis Bronn
Strophomena sp.
Stromatopora sp.
Monticuliporen
Unbestimmbare Reste von Lamellibranchiaten.

Von diesen Fossilien waren:
Actinocystis dubia Schulz
Orthis striatula Schloth.
Strophomena lepis Bronn

häufiger; dünne bündelförmige Korallen [1]) bildeten eine Bank, die ich an beiden Seiten des Muldenzipfels wiederfand, auch *Stromatopora* sp. trat in Form von wenig mächtigen Bänken auf. Die Spiriferen und *Heliolites* traten in mehreren Exemplaren auf, die übrigen Fossilien habe ich nur vereinzelt gesammelt.

Der zweite Punkt, wo ich den Nohner Kalk aufgeschlossen fand, ist das Profil an der Leutersdorfer Mühle am nördlichen Ufer des Kirbaches, dort, wo die Hillesheimer Mulde mit der Ahrdorfer Nebenmulde zusammenhängt. Es lagern hier regelmässig Cultrijugatusstufe, Nohner Kalk und Nohner Schiefer übereinander.

Ich sammelte hier:
Athyris concentrica v. Buch
Actinocystis dubia Schulz
Actinocystis sp.
Heliolites porosa Goldf.

Bündelförmige Korallen erfüllten auch hier wieder eine Bank vollkommen.

[1]) Sie sahen äusserlich wie *Fasc. caespitosa* aus. Bei der Untersuchung der wenigen mitgenommenen Exemplare fand ich zwei von *Spongophyllum*, eine *Fascicularia* und eine *Microplasma* (?).

Sodann glaube ich den Nohner Kalk noch am Wege von Niederehe nach Heiroth beobachtet zu haben; ebenso dürfte noch der Punkt »links von der Kyll gegenüber Lissingen auf der Höhe« hierhin gehören.

Die Petrefakten sind meist schlecht erhalten und stark zersetzt, und dies mag der Grund sein, dass ich bei dem Mangel an Aufschlüssen den Nohner Kalk nicht auf den Feldern habe sicher nachweisen können.

Nohner Schiefer.

Das zweite Glied in der Schichtenfolge des Mitteldevons der Hillesheimer Mulde wird von einem paläontologisch, wie petrographisch wohl charakterisirten Horizont von Schiefern gebildet, die ich, wie schon oben bemerkt, nach dem Aufschlusse bei Nohn, Nohner Schiefer nennen will.

Das Vorkommen von Mergel und Schiefer, ja selbst Grauwacken-ähnlicher Gesteine an der Basis der Kalke ist schon mehrfach beobachtet worden; es ist denselben stets ein regelloses Wechsellagern mit den Kalken zugeschrieben worden und man hat nie versucht, dieselben als constantes Niveau aufzufassen und zu verfolgen. Mag dieser Versuch auch für ein grösseres Gebiet voraussichtlich ohne Erfolg sein, so ist es doch anzunehmen, dass auf dem beschränkteren Gebiet einer einzigen Mulde eine Schichtenfolge, die sich mindestens 60 Meter mächtig konstant bleibt, auch horizontal in grösserer Entfernung als Niveau wird verfolgen lassen. Für das Gebiet der Hillesheimer Mulde kann ich diesen Versuch als gelungen bezeichnen.

Schon MURCHISON und SEDGWICK [1]) haben die grosse Verschiedenheit dieser Schichtenfolge von der Hauptmasse des Kalkes sehr wohl erkannt und geben eine sehr treffende Beschreibung derselben, die ich wörtlich folgen lasse.

»We have first a series of shales more or less calcareous; alternating with the bands of limestone, and passing into the

[1]) MURCHISON and SEDGWICK, On the older deposits of Germany and Belgium. Transactions of the geol. soc. of London 1842, Series II. Vol VI, Part II, p. 279.

state of indurated marl. In its upper portion this group passes into, and blends with, the great overlying limestone. In its lower portion it begins to alternate with psammite and flagstone; the alternating shales lose their marly character, become more meagre and arenaceous; and are occasionally of a reddish tinge. The same coulours are not unusual in the flagstones. Here and there the marly beds, along withs courses of limestone, reappear at considerable depths in the descending section.«

Die in dem letzten angeführten Satz erwähnten Schichten werden wohl dem Nohner Kalk und der Cultrijugatusstufe entsprechen.

Gleich treffend hat Herr VON DECHEN [1]) die Schichtenfolge an der Basis der Mulden charakterisirt. Er schreibt:

»Der Kalkstein ist im allgemeinen dicht, lichtaschgrau, von muschligem Bruch; wo er in Felsen zu Tage ansteht, ist er meistens unregelmässig zerklüftet, so dass nahe senkrechte Klüfte für Schichtung gehalten werden können« (Stringocephalenkalk).

»Auf der unteren Grenze gegen die Coblenzschichten bildet unreiner, thoniger Kalkstein mächtige Ablagerungen (Obere Calceolaschichten), dann tritt ein Wechsel von Kalkstein, Sandstein und Schieferschichten ein (Untere Calceolaschichten oder Nohner Schiefer und Nohner Kalk) und schliesslich kommen noch einige dünne, sechs Zoll starke Kalksteinlager vor« (Cultrijugatusstufe).

Auch EM. KAYSER [2]) führt »sandige an die Grauwacke erinnernde Bildungen« aus der Prümer Mulde und »milde schieferige Mergel zum Theil den Harzer Calceolaschiefern von den Festenburger Teichen täuschend ähnlich mit Petrefakten in Steinkernerhaltung« ... vom »Ostrande der Hillesheimer Mulde unweit Loogh, am Südostabhange des Henzelberges« an. Doch scheint er der Meinung zu sein, dass diesen Bildungen keine Niveaubeständigkeit beizumessen sei.

Meine Beobachtung ist nun, dass sich über die unreinen Nohner Kalke mächtige Schieferschichten legen, die im Anfang

[1]) VON DECHEN, Orogr.-geogn. Uebersicht des Reg.-Bez. Aachen 1866, S. 80.

[2]) EM. KAYSER, die devon. Bildungen d. Eifel. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 23, 1871, S. 331.

noch kalkig sind, Petrefakten mit erhaltener Kalkschale zeigen und mit dunklen festen Kalken und Grauwackensandsteinbänken wechsellagern, sehr bald aber eine ziemlich gleichartig bleibende Folge von gelbbraunen, auf frischem Bruch graublauen, meist milden Schiefern darstellen und sich vorzüglich im Gebiete der Mulde verfolgen lassen. Hierbei ist eine Eigenschaft der Nohner Schiefer besonders förderlich, nämlich die Neigung derselben, in Felsen zu Tage zu treten, die es bewirkt, dass fast überall wenigstens kleine, zuweilen aber vorzügliche Aufschlüsse und Profile vorhanden sind. Ausserdem ist das Gebiet des Schiefers auf den Feldern an der bräunlichen Farbe der Erde und den der Ackerkrume eingestreuten Schiefersplittern leicht zu erkennen und namentlich an der oberen Grenze von den mit Bruchstücken von weissem Kalkstein übersäeten Feldern des Kalkgebietes leicht zu unterscheiden. Nach unten ist die Grenze schwerer zu ziehen, weil dort der Uebergang der petrographischen Beschaffenheit allmählicher vor sich geht. Aus diesen Gründen habe ich auf der Uebersichtskarte der Hillesheimer Mulde den Nohner Kalk mit dem Nohner Schiefer zusammen als untere Schichten des unteren Mitteldevons abgegrenzt und aufgetragen.

Der beste Aufschluss findet sich bei Nohn an demselben Punkte, wo sich auch die Nohner Kalke so schön aufgeschlossen finden, und hiernach habe ich den Namen »Nohner Schiefer« gewählt. Weitere gute Aufschlüsse finden sich u. a. bei Uexheim und an der Leutersdorfer Mühle.

Die in den Nohner Schiefern von mir gesammelten Versteinerungen sind folgende:

Retzia ferita von Buch
Athyris concentrica von Buch
Atrypa reticularis Linné
Spirifer elegans Stein.
Sp. speciosus Schloth.
Sp. subcuspidatus Schnur
Sp. curvatus Schloth.
Sp. canaliferus Valenciennes
Orthis striatula Schloth.

O. tetragona F. RÖMER
Strophomena palma KAYS.
Str. interstrialis PHILLIPS
Str. subtetragona F. RÖMER
Str. lepis BRONN
Str. sp.
Chonetes sarcinulata SCHLOTH.
Productus subaculeatus MURCH.
Pterinea sp.

Unbestimmbare Reste von:

Lamellibranchiaten
Fenestella sp.
Tentaculites sp.
Crinoidenstielglieder
Phacops latifrons BRONN.

Das eigentliche Leitfossil für die Nohner Schiefer ist *Stroph. palma*, die ich nur einmal in einem undeutlichen Bruchstück in einer anderen Stufe gefunden habe, und zwar im Nohner Kalk. Auch KAYS. hat *Str. palma* aus den Schiefern, und zwar südöstlich von Loogh beschrieben. *St. palma* ist überall in den Nohner Schiefern zu finden, meist ausserordentlich häufig. Recht charakteristisch ist auch *Productus subaculeatus*, der an Häufigkeit *Str. palma* noch übertrifft; doch ist seine verticale Verbreitung eine zu grosse, um ihn als Leitfossil hinstellen zu können. Ebenfalls sehr häufig sind *Sp. elegans*, *Sp. subcuspidatus*, *Str. interstrialis*, *Ch. sarcinulata*; doch sind dies keine zur Abgrenzung eines Niveaus geeignete Fossilien. Korallen habe ich gar nicht gefunden; namentlich ist das Fehlen der *Calceola sandalina* bemerkenswerth, die zwar schon in den Cultrijugatusschichten [1]) als Seltenheit vorkommt, aber nach meiner Beobachtung erst dicht unter der Crinoidenschicht einigermaassen häufig auftritt. Ich habe deshalb auch auf den sonst so naheliegenden Namen Calceolaschiefer verzichten müssen.

[1]) GOSSELET, Esquisse géol. etc. 1880, p. 81. Ich habe sie auch ein einziges Mal bei Leutersdorf in den Cultrijugatus-Schichten gefunden.

Der Brachiopodenkalk.

Nach oben hin geht der Nohner Schiefer sehr rasch in festen, hellgrauen etwas mergeligen Kalk über, der bei der Verwitterung die Petrefakten in guter Erhaltung erscheinen lässt. Diese Kalke bergen die seit lange aus dem »Calceolakalk« bekannten Versteinerungen in reichem Maasse. Einerseits schliessen sich dieselben eng an die Fauna der Nohner Schiefer an, andererseits enthalten dieselben schon verschiedene Formen, die ihre Hauptentwickelung erst in der Crinoidenschicht erreichen, so dass also auch paläontologisch ein natürlicher Horizont gebildet wird.

Aufschlüsse sind in diesem Kalke nicht vorhanden, doch lässt er sich sehr leicht durch die Petrefakten, die überall zahlreich vorhanden sind, und durch seine Zwischenlagerung zwischen zwei deutlichen Horizonten, dem Nohner Schiefer und dem unteren Korallenkalk, erkennen und verfolgen.

Der beste Fundpunkt des Brachiopodenkalkes liegt an dem nördlichen Ufer des Kirbaches am Wege von Uexheim nach dem Ahhütter Hammer, wo an dem steilen, wenig bewachsenen Abhange die Petrefakten ausgewittert umherliegen.

Weitere gute Fundpunkte sind auf den Feldern bei Flesten und bei Loogh gelegen. An etwa 15 Punkten fand ich folgende Arten:

Rhynchonella procuboides Kays.
Rh. tetratoma Schnur
Rh. triloba Sow.
Rh. parallelepipeda Bronn
Rh. pugnus Martin
Camarophoria rhomboidea Phill.
Cam.? protracta Sow.
Pentamerus galeatus Dalm.
Pent. globus Bronn
Atrypa reticularis Linné
A. ret. var. *latilinguis* Schnur
A. ret. var. *plana* Kays.
Athyris concentrica v. Buch
A. conc. var. *squamosa* Kays.

Merista plebeja SOW.
Retzia ferita v. BUCH
Retzia lens PHILLIPS
Spirifer speciosus SCHLOTH.
Sp. elegans STEININGER
Sp. subcuspidatus SCHNUR
Sp. curvatus SCHLOTH.
Sp. concentricus SCHNUR
Sp. concentricus (Jugendform).
Sp. Davidsoni SCHNUR
Spiriferina? macrorhyncha SCHNUR
Cyrtina heteroclita DEFRANCE
Cyrt. heter. var. *laevis* KAYS.
Orthis striatula SCHLOTH.
O. eifliensis VERNEUIL
Orthis sp.
Streptorhynchus umbraculum SCHLOTH.
Strep. umbr var. *biconvexa* KAYS.
Streptorhynchus? lepidus SCHNUR
Strophomena rhomboidalis WAHLENB.
Stroph. interstrialis PHILLIPS
Stroph. subtransversa SCHNUR
Stroph. irregularis F. RÖMER
Stroph. lepis BRONN
Stroph. caudata SCHNUR
Stroph. subtetragona F. RÖMER
Calceola sandalina LINN. selten
Heliophyllum spongiosum [1]) SCHULZ
H. helianthoides [1]) SCHULZ
H. cylindricum [1]) SCHULZ
Cyathophyllum sp. [2])
Favosites Forbesi var. *eifliensis* NICH. [3])

[1]) Siehe Anhang.

[2]) Cyathophyllen mit im Centrum gedrehten Septen spielen im Brachiopodenkalk eine grosse Rolle.

[3]) Siehe Anmerkung S. 184.

Alveolites suborbicularis Lam.
Monticuliporen
Stromatoporiden
Phacops latifrons Bronn.

Ein eigentliches Leitfossil [1]) für diese Schichten bin ich nicht im Stande anzugeben, doch ist der Brachiopodenkalk auch paläontologisch von den darunter liegenden Nohner Schiefern und Nohner Kalk durch das Hinzukommen mehrerer Arten und Varietäten leicht zu unterscheiden, die erst in der Crinoidenschicht ihre Hauptentwickelung erlangen, z. B. *Spirifer curvatus* var. mit flachem Sattel, *Orthis eifliensis*, *Sp. Davidsoni*, *Retzia lens*, *Streptorhynchus umbr.* var. *biconvexa*. Sehr in die Augen fallend ist der grosse Reichthum an *Pentamerus galeatus* und *globus*, neben den auch in den Schiefern häufigen *Sp. speciosus*, *elegans* und *subcuspidatus*. Dem Brachiopodenkalk eigenthümlich scheinen nur *Camarophoria rhomboidea*, *Atrypa reticularis* var. *latilinguis* und *Spiriferina (?) macrorhyncha* zu sein, doch sind dieselben nicht häufig verbreitet genug, um als Leitfossilien gelten zu können.

Nach oben hin ist der Brachiopodenkalk durch den darüber auftretenden Korallenkalk scharf abgegrenzt; aber auch die Brachiopodenfauna unterscheidet sich wesentlich von der nächst höheren (in der Crinoidenschicht) durch die zahlreich vorkommenden *Spirifer speciosus, elegans, subcuspidatus* und *concentricus*, die in der Crinoidenschicht vollkommen fehlen. *Calceola sandalina* ist noch selten im Brachiopodenkalk, und dieses ist auch der Grund, weshalb ich für denselben den Namen »oberes Calceolaniveau« nicht beibehalten konnte.

Der untere Korallenkalk.

Das nächst höhere Glied in der Schichtenfolge wird durch den unteren Korallenkalk gebildet, der vollständig von den Resten einer ihm eigenthümlichen Korallenfauna gebildet wird und sich

[1]) Em. Kayser führt (l. c. S. 334) *Retzia ferita*, *Sp. elegans*, *Orthis eifliensis*, *Retzia lens*, *Anopl. lepida* als solche für sein oberes Calceolaniveau an. *Retzia ferita*, *O. eifliensis* und *Retzia lens* sind nach meiner Erfahrung in der Crinoidenschicht häufiger, *Retzia ferita* habe ich schon im Nohner Schiefer gefunden, *Sp. elegans* ist sogar schon aus der Grauwacke häufiger beschrieben.

scharf nach oben, wie nach unten hin abgrenzt. Nur zwei Punkte habe ich gefunden, an denen eine Mischung der Fauna des Brachiopodenkalkes mit der des unteren Korallenkalkes stattgefunden zu haben scheint.

Wenn man von der Loogher Mühle aus den von Zilsdorf herabströmenden Bach aufwärts verfolgt, so findet man an dem östlichen Abhange des Arnulphusberges die Ruine eines Kalkofens nebst einem kleinen Steinbruch, in dem wohl die zum Brennen erforderlichen Kalke gebrochen wurden. In diesem Bruche selbst, namentlich aber auf den Feldern in der nächsten Nähe desselben fand ich eine reichhaltige Brachiopodenfauna, die vollkommen mit der des Brachiopodenkalkes übereinstimmt und sich nur durch ein negatives Merkmal, das Fehlen der Spiriferen, von derselben unterscheidet. Von Korallen und Hydrozoen fand ich in grosser Häufigkeit Knollen von

Monticuliporen [1])
Stromatoporiden
Alveolites suborbicularis

sowie

Heliophyllum spongiosum
Heliophyllum helianthoides
H. cylindricum
Cyathophyllum sp.

Dieses Vorkommen ist eingekeilt zwischen die Wiesen des Zilsdorfer Baches, einem vom Arnulphusberg hinunterkommenden Wiesenthälchen und den vulkanischen Produkten des Arnulphusberges, so dass aus den Lagerungsverhältnissen nicht sicher auf das Niveau des Punktes geschlossen werden kann.

Da nun die eben angeführten Korallen sich auf den unteren Korallenkalk deuten lassen, während die Brachiopoden mehr nach dem Brachiopodenkalk hinneigen, so dürfte das Vorkommen als eine Grenzbildung zwischen beiden Niveaus anzusehen sein. Anderseits lässt dieser Punkt darauf schliessen, dass in dem Niveau des unteren Korallenkalkes beim Zurücktreten des Korallen-

[1]) Die folgenden Arten habe ich unter der Fauna des Brachiopodenkalkes bereits mitgenannt.

reichthums und einer entsprechend grösseren Entwicklung der Brachiopoden sich noch eine besondere Brachiopodenfauna finden wird, welche zwischen Brachiopodenkalk und Crinoidenschicht steht.

Solche Vorkommnisse sind von Kayser [1]) aus anderen Mulden beschrieben worden.

Ein ähnliches Vorkommen, wie das eben beschriebene, findet sich südwestlich von Flesten auf den Feldern an der Kalk-Grauwacken-Grenze.

An allen anderen Punkten habe ich Brachiopoden nur sehr sparsam gefunden und dann die weniger charakteristischen Arten, wie: *Atrypa reticularis*
Streptorhynchus umbraculum.

Die Korallen sind folgende:

Cyath. cf. *obtortum*, mehrere Sp.
Cyath.? helianthoides Goldf.
Heliophyllum tabulatum Quenstedti [2]) sp.
H. helianthoides Schulz
H. cylindricum Schulz
H. spongiosum Schulz
Actinocystis maxima Schlüter
Act. sp.
Cystiphyllum lamellosum [3]) Goldf.
Cystiphyllum sp.
Heliolites porosa Goldf.
H. cf. *subtubulata* M'Coy
Fav. gothlandica [4]) Goldf.
Fav. Forbesi var. *eifliensis* [4]) Nich.
Alveolites suborbicularis Lam.
Monticuliporen und Stromatoporiden in enormen Massen.

[1]) Em. Kayser, l. c. S. 342 u. 343.

[2]) Siehe Anhang.

[3]) Siehe Anhang.

[4]) Die Bestimmung dieser beiden *Favosites* ist nach Nicholson (On the Structure and Affinities of the Tabulate Corals of the Palaeozoic period) 1879, S. 46 u. 61 geschehen. Es lassen sich beide Formen in der Eifel leicht durch die Entwicklung der den Septen entsprechenden Dornen bei *F. Forbesi* var. *eifl.* unterscheiden, da dieselben bei *F. gothlandica* ganz fehlen.

Die Hauptmasse des unteren Korallenkalkes wird von Monticuliporen und Stromatoporiden gebildet, welche letzteren namentlich zwischen Berndorf [1]) und Nollenbach vorherrschen. Charakteristisch und häufig sind sodann:

Heliophyllum tabulatum
H. compositum
H. spongiosum
Cystiphyllum lamellosum
Actinocystis maxima.

Zwar nicht vollkommen auf den unteren Korallenkalk beschränkt, aber doch durch die Häufigkeit des Vorkommens bezeichnend für denselben ist *Fav. Forbesi* var. *eifliensis.* Die anderen aufgeführten Arten sind selten oder weniger charakteristisch.

Calceola sandalina ist auch im unteren Korallenkalk noch weit davon entfernt, häufig zu sein.

Zu erwähnen wäre hier noch, dass ich im unteren Korallenkalk

Cyrtoceras sp.

sowie von Trilobiten

Phacops latifrons BRONN und
Bronteus flabellifer GOLDF.

gesammelt habe, davon den letzteren ziemlich häufig.

Den Brachiopodenkalk habe ich mit dem unteren Korallenkalk zusammengefasst als obere Abtheilung des unteren Mitteldevons und als solche auf der Karte aufgetragen.

II. Mittlere Abtheilung.

Die Crinoidenschichten.

Die Crinoidenschichten sind von EM. KAYSER aufgestellt worden. Auf den Seiten 336—343 l. c. beschreibt er diesen Horizont ausführlich in petrographischer, wie paläontologischer Hinsicht und gedenkt namentlich seines Vorkommens in der Hillesheimer Mulde. Seine Beschreibung trifft sehr genau zu: ich kann daher meine

[1]) Die amtliche Schreibweise an Ort und Stelle ist Berndorf und nicht Bärendorf.

Mittheilungen wesentlich beschränken und auf den betreffenden Passus in der Arbeit Kayser's verweisen. Nur wenige Beobachtungen sei es mir gestattet, hier anzuführen.

Crinoidenkelche habe ich nur in vereinzelten Fällen gefunden; es scheint, als wenn die Sammler die Fundpunkte derselben fast erschöpft hätten. Nur *Platycrinus fritillus* und die Stacheln von *Xenocidaris conifera* Schlüter sind noch häufig zu finden. Dagegen sind die Stielglieder in manchen Fällen so zahlreich, dass sie die Bänke fast vollkommen erfüllen; auch selbst da, wo sie mehr zurücktreten, sind sie immer noch so zahlreich vorhanden, dass sie über den Charakter der Schicht als Crinoidenschicht keinen Zweifel aufkommen lassen. Wo die Reste der Crinoiden zurücktreten, entwickelt sich eine reiche Fauna von Korallen, Hydrozoen und Bryozoen, sowie namentlich Brachiopoden. Die Korallen, Hydrozoen und Bryozoen sind durch zahlreiche, der Crinoidenschicht eigenthümliche Arten repräsentirt, doch habe ich vor der Hand darauf verzichtet, näher darauf einzugehen, da die Crinoidenschichten schon durch die Crinoiden und Brachiopoden hinreichend von den benachbarten Schichten unterschieden sind.

Gesammelt habe ich folgende Arten:

Terebratula sacculus Mart.
Rhynchonella Wahlenbergi Goldf.
Rh. pugnus Mart.
Rh. acuminata Mart.
Rh. primipilaris v. Buch
Atrypa reticularis Linn.
A. reticularis var. *aspera* Schloth.
Athyris concentrica v. Buch.
Pentamerus globus Bronn
P. galeatus var. *multiplicatus* F. Römer
Stringocephalus Burtini Defr.
Retzia lens Phillips
R. lepida Goldf.
R. ferita v. Buch
Merista plebeja Sow.
Spirifer speciosus Schloth.

Sp. undiferus F. Römer
Sp. Schulzei Kays.
Sp. aviceps Kays.
Sp. curvatus, kleine Varietät mit flachem Sattel
Sp. Davidsoni Schnur
Sp. simplex Phill.
Cyrtina heteroclita Defrance
— var. *laevis*
— var. *multiplicata*
Cyrtina Demarlii Bouch.
Orthis striatula Schloth.
O. tetragona F. Römer
O. eifliensis Verneuil
O. canalicula Schnur
Strophomena interstrialis Phill.
St. subtetragona F. Römer
St. subtransversa Schnur
St. lepis Bronn
Streptorhynchus umbraculum Schloth.
Chonetes minuta Goldf.
Productus subaculeatus Murch.
Heliolites porosa Goldf.
Aulopora repens Knorr
Alveolites suborbicularis Lam.
Pachypora cervicornis Nich. [1]
Calceola sandalina Linn.
Spongophyllum cf. *elongatum* Schlüter
Heliophyllum juvenis Rominger
Cyathophyllen
Actinocystis sp.

Zahlreiche Arten von:
Monticuliporen, Stromatoporiden

[1] Nicholson hat unter *Pachypora cervicornis* eine Reihe von Formen zusammengefasst, die von anderen Autoren getrennt wurden. Ich möchte daher mit *P. cervicornis* Nich. bezeichnen: *P. cervicornis* im Sinne Nicholson's.

Favosites gothlandica Goldf.
Fav. Forbesi var. *eifliensis* Nich.
Platycrinus fritillus Müller
Cupressocrinus abbreviatus Goldf.
Lepidocentrus Eiflianus Müller
Xenocidaris conifera Schlüter
Stielglieder von Crinoiden.

Neben den Resten der Crinoiden sind hiervon als Leitfossilien zu bezeichnen:

Rh. primipilaris
O. canalicula.

Sodann erreichen *Sp. Davidsoni, O. eifliensis* und *Sp. curvatus* (kleine Varietät mit flachem Sattel), die im Brachiopodenkalk noch selten sind, hier das Maximum der Entwickelung.

Calceola sandalina habe ich in der Crinoidenschicht zuerst häufig angetroffen, während *Stringocephalus Burtini* zum ersten Male auftritt und schon gleich nicht gerade selten zu nennen ist.

Der Ansicht von Kayser über die Stellung der Crinoidenschicht kann ich nur beipflichten und ich stelle sie an die Basis der unteren Hälfte des Stringocephalenkalkes, beziehungsweise an die Basis des mittleren Mitteldevons, während ich die Calceolaschichten Kayser's mit Ausschluss der Cultrijugatusstufe als unteres Mitteldevon zusammenfasse.

Was die petrographische Zusammensetzung betrifft, so habe ich an manchen Stellen an der Basis der Crinoidenschichten mergelige, wenig mächtige Bänke gefunden (z. B. am Radersbach), die manchmal vollkommen schieferartig werden (bei Ahhütte auf der rechten Seite des Ahbaches und in der Nähe der Nohner Mühle).

Diese Mergel enthalten die Fauna der Crinoidenschichten, und es ist zweifelhaft, ob sie mit den Mergeln an der Basis der Crinoidenschichten, wie sie Kayser zumal aus der Prümer Mulde beschreibt, identisch sind, da ja die letzteren eine eigenartige Brachiopodenfauna besitzen.

Nach oben hin werden die Kalke der Crinoidenschicht reiner und fest und sind sehr häufig dolomitisirt, so dass sie oft als Höhenzüge in dem Charakter der Landschaft hervortreten [1]).

Der Loogher Dolomit.

Nach oben hin ist die Grenze der Crinoidenschicht schwer festzustellen. Die anfangs noch zahlreiche Reste von Crinoiden enthaltenden festen Kalke und Dolomite werden versteinerungsleer und machen an manchen Orten festen, dunklen, zuweilen eisenschüssigen Kalken Platz, während sich an anderen Punkten Dolomite einstellen, die auf dem frischen Bruch hellgrau, an verwitterten Stellen röthlich erscheinen.

Das in diesen Schichten am häufigsten vorkommende Petrefakt ist *Stringocephalus Burtini.* Er findet sich an fast allen Punkten, und namentlich in einem kleinen Steinbruch links von dem zwischen Ahhütte und Dreymühlen in den Ahbach von Westen her einmündenden Thälchen sind die dunklen eisenschüssigen Kalke von riesigen Individuen erfüllt.

Die Dolomite sind namentlich bei Loogh rechts von dem Wege von der Loogher Mühle nach Loogh und zwischen Berndorf und Kerpen entwickelt, wo sie in Folge günstiger Lagerungsverhältnisse eine ansehnliche Fläche bedecken.

Ich fand an beiden letztgenannten Punkten:

Stringocephalus Burtini Defr.
Atrypa reticularis var. *aspera* Schloth.
Athyris concentrica v. Buch
Spirifer undiferus F. Römer
Euomphalus Bronni Goldf.
Bellerophon sp.
Macrocheilus arculatus Schloth.
Murchisonia sp.
Pterinea fenestrata Goldf.
Campophyllum sp.
Cystiphyllum americanum Edw. u. Haime
Pachypora cervicornis Nich.

[1]) Em. Kayser, l. c. S. 336.

Die Petrefakten sind nur als Steinkerne erhalten und machen bei der Bestimmung Schwierigkeit. Immerhin geben aber die nicht zu verkennenden Reste von *Str. Burtini*, *Atrypa reticularis* var. *aspera*, *Pachypora cervicornis* und Gastropoden der Schicht einen nicht leicht zu verkennenden Habitus und charakterisiren dieselbe als richtige Stringocephalenbildung. Diese Schichtenfolge war an sehr vielen Punkten im Gebiet der ganzen Mulde zu beobachten, und ich habe sie wegen des Mangels an einem eigenthümlichen Leitfossil mit dem indifferenten Namen »Loogher Dolomit« bezeichnet.

Der mittlere Korallenkalk.

Ueber dem Loogher Dolomit lagert ein Korallenniveau von nicht gerade bedeutender Mächtigkeit, aber sehr charakteristischer Korallenfauna, die namentlich zwischen Berndorf und Kerpen, wo die Schicht in Folge der günstigen Lagerungsverhältnisse ein grösseres Areal in Anspruch nimmt, sich in ihrer Reichhaltigkeit entwickeln kann.

Weniger gut aufgeschlossen, aber immerhin erkennbar, habe ich sie an vielen Punkten in der Mulde, so bei Ahhütte, Dreymühlen, Niederehe und Loogh beobachtet, so dass kein Zweifel obwalten kann, dass wir es mit einem durchgehenden Horizont zu thun haben.

Die Arten, die ich gefunden habe, sind folgende:

Cyathophyllum quadrigeminum Goldf.
Campophyllum quadrigeminum Goldf. sp.
Cyath. hypocrateriforme Goldf.
Fascicularia caespitosa Schlüter
F. conglomerata Schlüter
Spongophyllum Kunthi Schlüter
Sp. elongatum Schlüter
Sp. torosum Schlüter
Sp. semiseptatum Schlüter
Sp. parvistella Schlüter [1])

[1]) In der Sammlung des Herrn Prof. Schlüter mit diesem Namen bezeichnet.

Actinocystis sp.
Cystiphyllum americanum Edw. u. Haime
Cystiphyllum pseudoseptatum Schulz.

Besonders charakteristisch ist hiervon das Vorwiegen der *Spongophyllum*-Arten. Bemerkenswerth ist sodann, dass im mittleren Korallenkalk *Cyathophyllum* und *Campophyllum quadrigeminum* sowie *Cyath. hypocrateriforme* zuerst auftreten und eine hervorragende Rolle spielen.

Mit dem unteren Korallenkalk scheint der mittlere keine Species gemeinsam zu haben, mit der Crinoidenschicht ist *Sp. elongatum* gemeinsam, mit dem Loogher Dolomit *Cyst. americanum.*

Die Caiquaschicht und der Korallenmergel.

Der mittlere Korallenkalk wird nach oben durch einen schiefrigen Mergel begrenzt, der sich hauptsächlich durch seine kleinen hornförmigen Einzelkorallen auszeichnet, die ihn durch ihre Häufigkeit zu einem charakteristischen, leicht zu erkennenden Glied der Schichtenfolge machen.

Unter den hornförmigen Korallen nenne ich:
Pycnophyllum? corneolum [1]) Schulz
Campophyllum curvatum [1]) Schulz,
von denen die erstere an Anzahl der Individuen bedeutend überwiegt. Ausser beiden findet sich zuweilen:
Cyath. hypocrateriforme Goldf.
Cyath. caespitosum Goldf.
Rensselaeria caiqua [1]) Arch. u. Verneuil
String. Burtini Defr.
Calceola sandalina Linn.
Favosites gothlandica Goldf.

Die letzteren drei Petrefakten sind nicht sehr häufig, aber *Calceola sandalina* überwiegt *String. Burtini.*

Zwischen diesem Korallenmergel lagert nun eine ziemlich mächtige Schicht, die fast vollkommen von *Renssellaeria caiqua*

[1]) Siehe Anhang.

erfüllt ist, so dass dieses Fossil felsbildend wird. In den Feldern am Ausgehenden der Schicht liegen Gesteinsstücke haufenweise herum, die so davon erfüllt sind, dass die Schalen oft zu mehreren in einander geschachtelt sind.

Dadurch, dass diese Schicht fast nie dolomitisirt ist und einen für devonische Bildungen so ungewöhnlichen Charakter trägt, bildet sie in der Hillesheimer Mulde ein ausgezeichnetes Leitniveau und es zeigt sich, dass sie in der That durch die ganze Mulde hindurch mit gleicher Reichhaltigkeit sich verfolgen lässt.

Die besten Fundpunkte liegen am Abhange rechts vom Wege von Loogh zur Loogher Mühle, sowie am Wege von Ahhütte nach Niederehe zu beiden Seiten des Dreymühlener Waldes.

Die Fossilien, die ich in der Caiquaschicht gefunden habe, sind folgende:

Renssellaeria caiqua Arch. u. de Verneuil
Pentamerus galeatus Dalm.
Athyris concentrica v. Buch
Atrypa reticularis var. *aspera* Schloth.
Retzia pelmensis Kayser
Spirifer undiferus F. Römer
Sp. hians v. Buch
Streptorhynchus umbraculum Schloth.
Chonetes Bretzii Schnur
Productus subaculeatus Murch.
Lucina proavia Goldf. und unbestimmbare Lamellibranchiaten
Euomphalus trigonalis Goldf.
Bellerophon lineatus Goldf.
Orthoceras planoseptatum Sandb.
Cyrtoceras costatum Goldf.
Gomphoceras inflatum Goldf.
Cyath. caespitosum Goldf.
Cyath. hypocrateriforme Goldf.
C. quadrigeminum Goldf.
Actinocystis cristata Schlüter

Cystiphyllum sp.
Calceola sandalina LINN.
Favosites gothlandica GOLDF.
Phacops latifrons BRONN.

Ueber das Verhältniss der Caiquaschicht zum Korallenmergel.

An den meisten Punkten scheint der Korallenmergel unter der Caiquaschicht zu liegen, so auf den Feldern links von der Chaussee Berndorf-Kerpen und bei Loogh. Ein kleines Profil jedoch, welches die sogenannte »Weinstrasse« westlich von Nollenbach in der Schichtenfolge von der Caiquaschicht zum oberen Korallenkalk einschneidet, zeigt, dass ein ganz gleichartiger Korallenmergel auch über der Caiquaschicht auftritt.

Dieser Umstand, sowie das, wenn auch nicht sehr häufige Vorkommen der *Rensselaeria caiqua* im Korallenmergel deuten darauf, dass die Caiquaschicht ihrer Entstehung nach ein dem Korallenmergel untergeordnetes Glied ist, wenn sie auch in der Hillesheimer Mulde von weit grösserer Bedeutung ist, als der Mergel.

Gehen wir nun auf das eben erwähnte Profil näher ein, so zeigt dasselbe folgende Schichten:

Am Anfange zeigen sich zahlreiche mit *R. caiqua* erfüllte Gesteinsstücke, also die

1) Caiquaschicht. Dann folgen
2) Schieferige Kalke mit
   Cyath. caespitosum
   Cyath. hypocrateriforme
   Renss. caiqua.
3) Gelbe Mergelschiefer mit
   Pycnophyllum? corneolum [1])
   Campoph. curvatum [1])
   Renss. caiqua
   String. Burtini (selten)
   Calc. sandalina (selten).

[1]) Siehe Anhang.

4) Unreine Kalke mit
Fascicularia caespitosa
Cyath. caespitosum
Calceola sandalina (häufig).

Diese letzteren Kalke scheinen den Uebergang zu dem oberen Korallenkalk zu bilden, der hier nicht mehr mit aufgeschlossen ist und dürften an die Basis desselben zu setzen sein.

Der obere Korallenkalk.

Der obere Korallenkalk bildet ein konstantes, wohl charakterisirtes Niveau in der Schichtenfolge des Stringocephalenkalkes. Bei Berndorf und zwischen Loogh und Niederehe bietet er vorzügliche und interessante Fundpunkte, dagegen ist er zwischen Nollenbach, Dreymühlen und Niederehe der Dolomitisirung anheimgefallen, so dass er dort weniger deutlich ist.

An der Basis liegt eine Schicht, die noch einen ziemlichen Gehalt an Brachiopoden neben den Korallen birgt, während der eigentliche obere Korallenkalk so gut wie gar keine Brachiopoden aufzuweisen hat.

Zu der unteren Schicht möchte ich die oben im Profil an der Weinstrasse erwähnten unreinen Kalke mit *Fasc. caespitosa*, *Cyath. caespitosum* und *Calc. sandalina* rechnen; ebenso dürfte die in dem Graben links von dem Wege Loogh-Niederehe aufgeschlossene Schicht mit:

Fascicularia caespitosa Schlüter
Campophyllum quadrigeminum Goldf.
Cyath. caespitosum Goldf.
Cyath. hypocrateriforme Goldf.
Calceola sandalina Linn.
Favosites gothlandica Goldf.

hierhin zu stellen sein.

Typisch jedoch ist die Schicht aufgeschlossen in einem Graben an dem von den letzten Häusern von Berndorf aus in das Thal hinabführenden Wege.

Ich sammelte hier:

Atrypa reticularis (typisch) Linn.
Athyris concentrica v. Buch
Merista plebeja Sow.
Spirifer hians v. Buch
Sp. undiferus F. Römer
Cyrtina heteroclita Defr.
String. Burtini Defr.
Orthis striatula Schloth.
Avicula sp.
Orthoceras planoseptatum Sandb.
Reptaria Orthoceratum Rolle
Calceola sandalina Linn.
Fascicularia caespitosa Schlüter
Fascicularia conglomerata Schlüter
Cyathophyllum hypocrateriforme Goldf.
Spongophyllum torosum Schlüter
Cystiphyllum vesiculosum Goldf.
Viele Crinoidenstielglieder.

Im eigentlichen oberen Korallenkalk sammelte ich folgende Fossilien:

Pentamerus galeatus Dalm.
Stringocephalus Burtini Defr.
Athyris concentrica v. Buch
Atrypa reticularis Linn.
Calceola sandalina Linn.
Fascicularia caespitosa Schlüter
Cyath. caespitosum Goldf.
C. hypocrateriforme Goldf.
Spongophyllum torosum Schlüter
Spongoph. sp.
Actinocystis cristata Schlüter
A. laevis Schulz
A. Looghensis Schlüter
A. sp.

Cystiphyllum vesiculosum Goldf.
C. pseudoseptatum Schulz
Alveolites suborbicularis Lam.
Pachypora cervicornis Nich.
Fav. gothlandica Goldf.
Cupressocrinus crassus Goldf.

und zahlreiche Crinoidenstielglieder.

Von dem mittleren Korallenkalk unterscheidet sich der obere im Wesentlichen durch das Zurücktreten der Gattung *Spongophyllum* gegen die Gattung *Actinocystis*, die hier den Höhepunkt der Entwicklung erreicht, sodann durch die ausserordentliche Häufigkeit von *Fav. gothlandica*, die allerdings seltener fast in allen Schichten des Mitteldevons enthalten zu sein scheint.

Eigenthümlich ist die Erscheinung, dass im oberen Korallenkalk *Calceola sandalina* in einer Häufigkeit vorkommt, die selbst in der Crinoidenschicht nicht grösser ist. *Stringocephalus Burtini* ist dagegen äusserst selten und findet sich nur in den Schichten an der Basis häufiger. Im Loogher Dolomit sowie im mittleren Korallenkalk war *Calceola sandalina* verschwunden und die Schichten hatten vollkommen den Charakter von Stringocephalenbildungen. In dem auf den oberen Korallenkalk folgenden unteren Dolomit von Hillesheim ist sie plötzlich nicht mehr zu finden und die Fauna desselben nähert sich ausserordentlich der Fauna des Loogher Dolomits.

Aehnlich ist es mit *Cyath. quadrigeminum.* Während diese Koralle im mittleren Korallenkalk eine ausserordentliche Entwicklung zeigt, ist sie im oberen Korallenkalk fast ganz verschwunden und wird im unteren Dolomit von Hillesheim wieder so häufig, dass sie als leitend bei der Abgrenzung desselben gegen den oberen Korallenkalk benutzt werden kann.

Zur Erklärung dieser Erscheinungen wird man annehmen müssen, dass die Fauna des Loogher Dolomits während der Ablagerung der Caiquaschicht des Korallenmergels und des oberen Korallenkalkes durch unbekannte Ursachen aus unserem Gebiet verdrängt wurde, an günstiger gelegenen Punkten weiter lebte und bei Rückkehr der alten Verhältnisse auch nach ihren alten Wohnsitzen wieder einwanderte.

III. Die obere Abtheilung des Mitteldevons.

Die obere Abtheilung des Mitteldevons zeichnet sich vor der mittleren petrographisch durch die allenthalben eintretende starke Dolomitisirung der Schichten aus. Eine ursprüngliche reinere Zusammensetzung der Kalke wird die Ursache hiervon gewesen sein. Paläontologisch sind es zumeist negative Merkmale, die zur Trennung angeführt werden können. *Calceola sandalina* ist ganz ausgestorben, ebenso die meisten der zahlreichen Brachiopoden der beiden unteren Abtheilungen. Von Korallen scheinen *Cyath. caespitosum* und *hypocrateriforme*, *Fascicularia caespitosa*, ferner die zahlreichen *Actinocystis*-Arten ausgestorben zu sein. Nur 1 Exemplar von *Act.* habe ich noch aufgefunden. *Favosites gothlandica* Goldf. ist sehr selten, dafür die Gattung *Pachypora* um so häufiger geworden.

Der untere Dolomit von Hillesheim.

An der Basis der oberen Abtheilung lagert ein Dolomit, der nur spärliche Ueberreste von Organismen erkennen lässt und ein merkwürdiges Analogon zum Loogher Dolomit bietet.

Ich sammelte in ihm folgende Reste:

Cyath. quadrigeminum Goldf.
Cyath. sp.
Cyst. vesiculosum Goldf.
Fav. gothlandica Goldf.
Pachypora cervicornis Nich.
Heliolites porosa Goldf.
Stromatopora sp.
Stringocephalus Burtini Defr.
Murchisonia sp.
Euomphalus sp.
Bellerophon sp.
Cyrtoceras depressum Goldf.
Cyrtoceras costatum Goldf.
Phacops latifrons Bronn

Häufig sind hiervon *Cyath. quadrigeminum*, *Cyst. vesiculosum*, *Pach. cervicornis*, *String. Burtini*, doch ist keines aller Fossilien auf den unteren Dolomit von Hillesheim beschränkt und es ist daher nicht möglich, ein Leitfossil für denselben anzugeben.

Zur Abgrenzung gegen die benachbarten Schichten haben wir dagegen in *Cyath. quadrigeminum* ein sehr geeignetes Mittel. Während diese Koralle im oberen Korallenkalk selten ist oder gar nicht vorkommt, ist sie im unteren Dolomit fast die einzige der Rugosen und überall vertreten. Mit dem unteren Dolomit stirbt sie aus, so dass sie ebenfalls ein Mittel zur Abgrenzung gegen die Bellerophonschichten liefert. — Die besten Aufschlüsse im unteren Dolomit liegen bei Hillesheim an der Serpentine der Chaussee nach Berndorf und in der Gegend von Kerpen.

Die Bellerophonschichten.

Ueber dem unteren Dolomit von Hillesheim lagert eine ebenfalls dolomitisirte Schichtenfolge, in der Korallen sehr selten werden, *String. Burtini* zurücktritt und an deren Stelle kleine Arten von *Bellerophon* in leider unbestimmbarem Zustande enorm häufig sind. Auch kleine Gastropoden finden sich häufiger. Auf diese Weise wird der Gesammtcharakter der Fauna ein ganz anderer, und man kann selbst an sehr stark dolomitisirten Partieen dieser Schichten noch Handstücke finden, die das Niveau erkennen lassen. Der beste Fundpunkt und zwar der einzige, in dem die Fossilien einigermaassen erhalten sind, liegt an dem Wege von Kerpen nach Niederehe an dem Ausgange der von Nollenbach herunterkommenden Schlucht und ist schon von Kayser[1]) angeführt worden. Die Chaussee schliesst an diesem Punkte ein recht gutes Profil auf, in der Schichtenfolge vom unteren Dolomit aus aufwärts. Kommt man von Niederehe her, so findet man von dem Kreuze ab den unteren Dolomit von Hillesheim aufgeschlossen. Weiter nach Kerpen hin werden die Schichten allmählich lockerer, schliesslich finden sich wenig mächtige schiefrige, graue Mergel, die bei

---

[1]) Em. Kayser, l. c. S. 347 u. 348.

der Verwitterung verblättern und den grossen Reichthum an *Bellerophon* und den anderen Fossilien der Schichtengruppe führen.

KAYSER sammelte in der Nähe dieses Punktes:

Spirifer Urii FLEMM. (sehr häufig)
Solen sp. (sehr kleine Art)
Bellerophon sp.
Euomphalus trigonalis GOLDF.
Murchisonia angulata PHILL.
Productus subaculeatus MURCH.
Acroculia prisca GOLDF.
Stringocephalus Burtini DEFR.
Spirifer undiferus F. RÖMER
Euomphalus conf. *planorbis* ARCH. VERN.
Megalodon cucullatum SOW.
? Macrocheilus arculatum SCHLOTH. (klein)
Dentalium subcanaliculatum SANDB.
Gomphoceras inflatum GOLDF.

Sodann führt er aus der Verlängerung derselben Schichten gleich südlich Kerpen *Uncites gryphus* SCHLOTH. an.

Ich habe ausser diesen Fossilien noch gesammelt:

Euomphalus serpula DE KON.
Pleurotomaria sp.
Natica sp.
Lucina proavia GOLDF.
Cyathophyllum sp.
Actinocystis sp.

Diese mergelige Schicht habe ich nirgendwo anders beobachten können, wohl aber habe ich Dolomite mit der Fauna der Bellerophonschichten als konstanten Horizont überall gefunden. In der Nähe von Hillesheim fand ich ausser obigen Fossilien noch ein Exemplar von *Spirifer hians* V. BUCH.

Die Ramosabänke.

In dem eben angeführten Profile weichen die mergeligen Schichten sehr bald festen Dolomiten, und es stellt sich eine Folge von mächtigen Bänken ein, die wie wurmzerfressen aussehen.

Weder hier, noch an den meisten anderen Punkten in der Mulde lässt sich erkennen, woher das wurmzerfressene Aussehen der Schichten stammt. Am Wege von Kerpen nach Loogh an der Kerpener Seite des zu übersteigenden Bergrückens fand ich zuerst einen Punkt, wo die Schichten dieses Horizontes weniger dolomitisirt waren. Es fand sich, dass die festen Kalke fast vollkommen von dünnen stengeligen Polypenstöcken erfüllt waren, deren Untersuchung ergab, dass sie mit *Caunopora ramosa* Phillips übereinstimmen, aber nicht bei *Caunopora* belassen werden können. Ich war in Folge dessen genöthigt, für das Fossil eine neue Gattung aufzustellen und schlage für dieselbe den Namen »*Amphipora*« vor.

Ein zweiter Punkt, wo sich diese Schichten in günstiger Erhaltung finden, liegt westlich vom Dreymühlener Wald. Es ist dort ein grosses Areal von *Amphipora ramosa* wie übersäet.

Sehr günstig für die Verwendung der Ramosabänke als Leithorizont ist der Umstand, dass bei der in diesen Niveaus zumeist eintretenden Dolomitisirung der eigenthümliche Charakter der Schicht sich keineswegs verwischt, im Gegentheil durch das dann eintretende wurmzerfressene Aussehen der Schichten noch deutlicher hervortritt.

Da ich an den mannigfaltigsten Punkten der Gegend zwischen Dreymühlen und Hillesheim die Ramosabänke beobachtet habe, und dieselben stets ordnungsgemäss über den Bellerophonschichten lagern, so musste jeder Zweifel an der Konstanz des Niveaus fortfallen.

Der obere Dolomit von Hillesheim.

Ueber den Ramosabänken lagert auf dem Plateau nordöstlich von Hillesheim noch eine Folge sehr stark dolomitisirter Schichten, deren einziges erkennbares Fossil *Stringocephalus Burtini* ist. Die Steinkerne und Abdrücke desselben sind ausserordentlich häufig und erfüllen manchmal das Gestein fast ganz. Auch zwischen Kerpen und Dreymühlen dürfte noch eine Partie dieser obersten Schicht der Mulde erhalten sein.

Vergleich der Schichtenfolge der Hillesheimer Mulde mit der von Paffrath[1]).

Leider sind die positiven Merkmale, auf Grund deren man eine Gleichstellung der Schichten von Hillesheim mit solchen von Paffrath vornehmen kann, nur selten. Am besten lassen sich noch die *Uncites*-Schichten Meyer's placiren. Schon Kayser weist auf Seite 349 darauf hin, dass eine höhere Schichtenfolge des Stringocephalenkalkes der Eifel durch *Uncites gryphus* Schloth. charakterisirt sei; es ist dies die Schichtenfolge, die ich wegen des Reichthums an *Bellerophon*-Individuen mit dem Namen *Bellerophon*-Schichten bezeichnet habe. Die grösste Wahrscheinlichkeit spricht dafür, dass diese Schichten mit den *Uncites*-Schichten Meyer's zu parallelisiren sind. Diese Parallelisirung wird durch ein sehr interessantes Moment bestätigt, nämlich durch die Auffindung der Ramosabänke unmittelbar über den *Uncites*-Schichten der Paffrather Kalke im »Grottensteinbruch« bei Gladbach und in dem Steinbruch bei Büchel. Die Bänke sind hier ebenso voll von *Amphipora ramosa*, wie in der Hillesheimer Mulde und auch das Fossil zeigt keine Verschiedenheit an beiden Punkten.

Haben wir somit die *Bellerophon*-Schichten mit den *Uncites*-Schichten identificirt und die *Ramosa*-Bänke bei Paffrath nachgewiesen, so müssen auch die betreffenden höheren Schichten der Hillesheimer Mulde mit denen bei Paffrath gleichaltrig sein. Es muss also der obere Dolomit von Hillesheim mit den *Hians*-Schichten Meyer's parallelisirt werden, obwohl die positiven Merkmale fehlen und höchstens die Häufigkeit von *String. Burtini* beiden gemeinsam ist.

Schwieriger wird der Vergleich bei den unter den *Uncites*-Schichten lagernden Kalken. Sehr nahe scheint die Gleichstellung der Toringer- oder Quadrigeminumschichten mit dem unteren Dolomit von Hillesheim zu liegen, zumal da in beiden Fällen das leitende Fossil *Cyath. quadrigeminum* ist. Doch wird der Vergleich dadurch etwas zweifelhaft, dass in der Hillesheimer Mulde noch

[1]) Georg Meyer, der mitteldevonische Kalk von Paffrath. Bonn 1879 (S. 39).

eine zweite, tiefer liegende Schichtenfolge, der mittlere Korallenkalk, auch sehr reich an *C. quadrigeminum* ist.

Noch schwieriger ist die Auffindung eines Aequivalentes für die Refrather- oder Hexagonum-Schichten. *Cyath. hexagonum* scheint nämlich in der Eifel nicht vorhanden zu sein, weder Em. Kayser, noch ich haben es daselbst gefunden, auch Herr Professor Schlüter theilt mir mit, dass er dieses Fossil in der Eifel noch nicht gesammelt habe.

Wohl aber findet sich in der Eifel sehr häufig ein Fossil, das dem *C. hexagonum* einigermaassen nahe zu stehen scheint, *Cyath. hypocrateriforme* Goldf.

Fassen wir die Sachlage so auf, als ob *Cyath. hexagonum* in der Ablagerung von Paffrath eine das *Cyath. hypocrateriforme* der Eifel vertretende Art sei, so werden wir zum Vergleiche mit der Hexagonumschicht Meyer's [1]) auf die Schichtenfolge vom mittleren bis zum oberen Korallenkalk gewiesen. Von anderen Petrefakten können noch in Betracht kommen *Cyath. caespitosum* und *Atrypa reticularis* typ., (*Sp. canaliferus* ist bei Hillesheim zu selten, um einen Anhalt zum Vergleiche bieten zu können). *Cyath. caespitosum* findet sich in der Hillesheimer Mulde in den Schichten über dem mittleren Korallenkalk bis zum oberen Korallenkalk, so dass der mittlere Korallenkalk schon nicht mehr in Vergleich gezogen werden kann.

Auch die Korallenmergel mit der *Caiqua*-Schicht dürften kaum mit der Hexagonumschicht identificirt werden können. Es bliebe dann nur noch der obere Korallenkalk übrig und dieser zeigt noch durch die Häufigkeit der *Atrypa reticularis* typ., namentlich in den Schichten an seiner Basis, ein weiteres übereinstimmendes Moment.

---

[1]) Em. Kayser führt l. c. S. 372 *Cyath. caespitosum* und *Cyath. hypocrateriforme* nur aus dem *Calceola*-Niveau an. Es ist hiernach wahrscheinlich, dass er die oberen Korallenniveaus, die er gar nicht anführt, für identisch mit dem Korallenniveau an der oberen Grenze seiner *Calceola*-Schichten gehalten hat.

Wir erzielen also folgende Parallelisirung:

Schichten des Stringocephalenkalkes von Hillesheim.	Schichten von Paffrath nach Meyer.
	Hombacher- oder Lingula-Schichten
Oberer Dolomit von Hillesheim	Gladbacher- oder Hians-Schichten
Ramosabänke	Ramosabänke (jedoch von Meyer nicht angeführt)
Bellerophon-Schichten	Uncites- oder Bücheler-Schichten
Unterer Dolomit von Hillesheim	Toringer- oder Quadrigeminum-Schicht
Oberer Korallenkalk	Refrather- oder Hexagonum-Schicht.

Ob die darunter liegende Schichtenfolge des Eifler Stringocephalenkalkes bei Paffrath als Lenneschiefer ausgebildet ist, oder ob sie von Dislocationen, die auch Meyer [1]) anführt, abgeschnitten sind, müssen weitere Untersuchungen lehren.

Verbreitung der Fossilien in der Schichtenfolge der Hillesheimer Mulde Anmerkung: Die der Arbeit Em. Kayser's entlehnten Angaben sind mit einem liegenden Kreuz bezeichnet	Bereits im Unterdevon vorhanden	Nohner Kalk	Nohner Schiefer	Brachiopodenkalk	Unterer Korallenkalk	Crinoidenschichten	Loogher Dolomit	Mittlerer Korallenkalk	Caiquaschicht und Korallenmergel	Oberer Korallenkalk	Unterer Dolomit von Hillesheim	Bellerophonschichten	Ramosabänke	Oberer Dolomit von Hillesheim
Phacops latifrons Bronn	+		+	+	+				+		+			
Bronteus flabellifer Goldf.					+									
Cyrtoceras depressum Goldf.											+			
Cyrtoceras costatum Goldf.	+			+					+		+			
Phragmoceras subventricosum Arch. und de Vern.				+										
Orthoceras planoseptatum Sandb. . .	+								+	+				
Gomphoceras inflatum Goldf. . . .									+			+		
Macrocheilus arculatus Schloth. . .								+				+		
Euomphalus serpula de Kon. . . .												+		
Euomphalus trigonalis Goldf. . . .									+			×		
Euomphalus cf. *Labadeyi* Arch. u. de Vern.												×		

[1]) Georg Meyer, l. c. S. 34 u. 41.

Verbreitung der Fossilien in der Schichtenfolge der Hillesheimer Mulde Anmerkung: Die der Arbeit Em. Kayser's entlehnten Angaben sind mit einem liegenden Kreuz bezeichnet	Bereits im Unterdevon vorhanden.	Nohner Kalk	Nohner Schiefer	Brachiopodenkalk	Unterer Korallenkalk	Crinoidenschichten	Loogher Dolomit	Mittlerer Korallenkalk	Caiquaschicht und Korallenmergel	Oberer Korallenkalk	Unterer Dolomit von Hillesheim	Bellerophonschichten	Ramosabänke	Oberer Dolomit von Hillesheim
Euomphalus Bronni Goldf.							+							
Pleurotomaria sp.												+		
Murchisonia bilineata Goldf. . . .												×		
Murchisonia angulata Phill.												×		
Murchisonia sp.							+							
Natica sp.												+		
Acroculia prisca Goldf.												×		
Dentalium subcanaliculatum Sandb.												×		
Bellerophon sp.				+			+				+	+		
Bellerophon lineatus Goldf.									+					
Avicula sp.										+				
Pterinea fenestrata Goldf.							+							
Lucina proavia Goldf.				+					+			+		
Megalodon cucullatus Sow.												×		
Solen sp.												+		
Terebratula sacculus Martin						+								
Rensselaeria caiqua Arch. u. de Vern.									+		?			
Stringocephalus Burtini Defr. . . .						+	+			+	+	+		+
Rhynchonella parallelepipeda Bronn	?			+										
Rhynchonella primipilaris v. Buch						+								
Rhynchonella Wahlenbergi Goldf. .						+								
Rhynchonella procuboides Kayser .		+		+										
Rhynchonella pugnus Martin				+		+								
Rhynchonella acuminata Martin . .						+								
Rhynchonella triloba Sow.				+										
Rhynchonella tetratoma Schnur . .		+		+										
Camarophoria protracta Sow. . . .		+		+										
Camarophoria rhomboidea Phill. .				+										
Pentamerus galeatus Dalm.	+			+					+	+				

Verbreitung der Fossilien in der Schichtenfolge der Hillesheimer Mulde Anmerkung: Die der Arbeit Em. Kayser's entlehnten Angaben sind mit einem liegenden Kreuz bezeichnet	Bereits im Unterdevon vorhanden	Nohner Kalk	Nohner Schiefer	Brachiopodenkalk	Unterer Korallenkalk	Crinoidenschichten	Loogher Dolomit	Mittlerer Korallenkalk	Caiquaschicht und Korallenmergel	Oberer Korallenkalk	Unterer Dolomit von Hillesheim	Bellerophonschichten	Ramosabänke	Oberer Dolomit von Hillesheim
Pentamerus globus Bronn				+		+								
Atrypa reticularis Linn.	+		+	+	+	+				+				
A. ret. var. *latilinguis* Schnur				+										
A. ret. var. *aspera* Schloth.						+	+		+					
A. ret. var. *plana* Kayser				+										
Athyris concentrica v. Buch	+	+	+	+		+	+		+	+				
Merista plebeja Sow.	+	+		+		+				+				
Uncites gryphus Schloth.												×		
Retzia lens Phill.				+		+								
Retzia lepida Goldf.						+								
Retzia ferita v. Buch			+	+		+								
Retzia Pelmensis Kayser									+					
Spirifer subcuspidatus Schnur	+		+	+										
Spirifer speciosus auct.	+	+	+	+		+								
Spirifer elegans Steininger	+	+	+	+										
Spirifer Schultzei Kayser	+					?								
Spirifer undiferus F. Römer						+	+		+	+		×		
Spirifer curvatus Schloth.	+	+	+	+		+								
Spirifer canaliferus Val.			+											
Spirifer Davidsoni Schnur				+		+								
Spirifer concentricus Schnur	+			+										
Spirifer aviceps Kayser						+								
Spiriferina? macrorhyncha Schnur				+										
Cyrtina heteroclita Defr.	+	+		+		+				+				
Cyrtina Demarlii Bouch.						+								
Orthis striatula Schloth.	+	+	+	+		+				+				
Orthis Eifliensis de Vern.				+		+								
Orthis canaliculata Schnur						+								
Orthis tetragona F. Römer			+			+								

Verbreitung der Fossilien in der Schichtenfolge der Hillesheimer Mulde — Anmerkung: Die der Arbeit Em. Kayser's entlehnten Angaben sind mit einem liegenden Kreuz bezeichnet	Bereits im Unterdevon vorhanden	Nohner Kalk	Nohner Schiefer	Brachiopodenkalk	Unterer Korallenkalk	Crinoidenschichten	Loogher Dolomit	Mittlerer Korallenkalk	Caiquaschicht und Korallenmergel	Oberer Korallenkalk	Unterer Dolomit von Hillesheim	Bellerophonschichten	Ramosabänke	Oberer Dolomit von Hillesheim
Streptorhynch. umbraculum Schloth.	+			+	+	+			+					
Streptorhynchus lepidus Schnur . .				+										
Strophomena rhomboidalis Wahl. .	+			+										
Strophomena interstrialis Phill. . .	+		+	+										
Strophomena palma Kayser		+	+											
Strophomena subtransversa Schnur				+		+								
Strophomena caudata Schnur . . .				+										
Strophomena lepis Bronn	+	+	+	+		+								
Strophomena irregularis F. Römer .			+	+										
Strophomena subtetragona F. Römer	+		+	+	+									
Chonetes sarcinulata Schloth. . . .	+		+											
Chonetes minuta Goldf.	+					+								
Chonetes armata de Kon.						×								
Chonetes Bretzii Schnur									+					
Productus subaculeatus Murch. . . .			+			+			+			×		
Lepidocentrus eiflianus Müller . . .						+								
Xenocidaris conifera Schlüter . . .						+								
Cupressocrinus crassus Goldf. . . .										+				
Cupressocrinus abbreviatus Goldf. .		×				+								
Platycrinus fritillus Müller						+								
Die übrigen von Kayser angeführten Crinoiden						×								
Pycnophyllum? corneolum Schulz .									+					
Campophyllum curvatum Schulz . .									+					
Campoph. quadrigeminum Goldf. sp.								+			+			
Cyathoph. quadrigeminum Goldf. .								+	+					
Cyathoph. hypocrateriforme Goldf.								+	+	+				
Cyathoph. caespitosum Goldf. . . .									+	+				
Cyathoph. cf. *obtortum*		+		+	+	+					+	+		

Verbreitung der Fossilien in der Schichtenfolge der Hillesheimer Mulde Anmerkung: Die der Arbeit EM. KAYSER's entlehnten Angaben sind mit einem liegenden Kreuz bezeichnet	Bereits im Unterdevon vorhanden	Nohner Kalk	Nohner Schiefer	Brachiopodenkalk	Unterer Korallenkalk	Crinoidenschichten	Loogher Dolomit	Mittlerer Korallenkalk	Caiquaschicht und Korallenmergel	Oberer Korallenkalk	Unterer Dolomit von Hillesheim	Bellerophonschichten	Ramosabänke	Oberer Dolomit von Hillesheim
Cyathoph.? helianthoides GOLDF. . .					+									
Fascicularia caespitosa SCHLÜTER .								?		+				
Fascicularia conglomerata SCHLÜTER								+	+	+				
Heliophyllum juvenis RÖMER						+								
Heliophyllum cylindricum SCHULZ .				+	+									
Heliophyllum helianthoides SCHULZ .				+	+									
Heliophyllum tabulatum QUENST. sp.					+									
Heliophyllum spongiosum SCHULZ . .				+	+									
Spongophyllum torosum SCHLÜTER .								+		+				
Spongophyllum elongatum SCHLÜTER						?		+						
Spongophyllum Kunthi SCHLÜTER .								+						
Spongophyllum semiseptatum SCHLÜT.								+						
Spongophyllum parvistella SCHLÜTER								+						
Actinocystis LINDST.		+		?	+	+		+	+	+	+	+		
Actinocystis cristata SCHLÜTER . . .									+	+				
Actinocystis Looghensis SCHLÜTER .										+				
Actinocystis laevis SCHULZ										+				
Actinocystis Lyssingenensis SCHLÜTER		+												
Actinocystis cylindricum SCHLÜTER .		+												
Actinocystis maxima SCHLÜTER . . .					+									
Actinocystis pseudoorthoceras SCHULZ		+												
Actinocystis dubia SCHULZ		+												
Cystiphyllum sp.		+			+									
Cystiphyllum vesiculosum GOLDF. . .										+	+			
Cystiphyllum americanum EDW. u. HAIME								+						
Cystiphyllum lamellosum GOLDF. . .					+		+							
Cystiphyllum pseudoseptatum SCHULZ								+		+				
Calceola sandalina LINNÉ	+			+		+			+	+				

Verbreitung der Fossilien in der Schichtenfolge der Hillesheimer Mulde Anmerkung: Die der Arbeit Em. Kayser's entlehnten Angaben sind mit einem liegenden Kreuz bezeichnet	Bereits im Unterdevon vorhanden	Nolmer Kalk	Nolmer Schiefer	Brachiopodenkalk	Unterer Korallenkalk	Crinoidenschichten	Loogher Dolomit	Mittlerer Korallenkalk	Caiquaschicht und Korallenmergel	Oberer Korallenkalk	Unterer Dolomit von Hillesheim	Bellerophonschichten	Ramosabänke	Oberer Dolomit von Hillesheim
Favosites gothlandica Goldf.	+			+	+	+		+	+	+	+			
Favosites Forbesi var. *eifliensis* Nich.				+	+	+								
Monticulipora	+	+		+	+	+								
Pachypora cervicornis im Sinne Nicholson's						+	+			+	+			
Alveolites suborbicularis Lam.				+	+	+				+				
Pleurodictyum problematicum Goldf.	+		+											
Heliolites porosa Goldf.		+			+	+								
Heliolites cf. *subtubulata* M'Coy . .					+									
Aulopora repens Knorr						+								
Stromatopora		+		+	+	+	+	+	+	+	+			
Amphipora ramosa Phillipsi sp. .													+	
Fenestella sp.	+		+											

Die Lagerungsverhältnisse.

Die vorwiegende Längenausdehnung der Eifelkalkmulden von Südwest nach Nordost deutet darauf hin, dass bei der Hebung wenigstens dieses Theiles der Eifel ein seitlicher Druck auf die Gebirgsschichten in der Richtung von Nordwest nach Südost stattgefunden hat. Einerseits musste dadurch eine Faltenbildung bewirkt werden, welcher nach der Abrasion der Kämme durch das Meer die jetzt noch erhaltenen Kalkmulden entsprechen, andererseits auch eine Bildung von Spalten und längs derselben eine Zusammenschiebung (Ueberschiebung, Verwerfung) der Schichten vor sich gehen.

Bei der genaueren kartographischen Aufnahme der Eifelkalkmulde von Hillesheim habe ich nun gefunden, dass bei regelmässig flach muldenförmiger Lagerung des Kerns der Mulde die Spaltenbildung und die damit verknüpften Dislokationen gegen die Grenze hin eine sehr wesentliche Rolle spielen, so dass die Grenze der Mulde vollkommen durch dieselben bestimmt wird.

Eine Erklärung für diese sonderbare Erscheinung bin ich nicht im Stande zu geben; wenn dieselbe eine gesetzmässige ist, was erst durch Beobachtungen in allen anderen Kalkmulden der Eifel festgestellt werden kann, so dürfte die Erklärung wohl in der grossen petrographischen Verschiedenheit zwischen den Schichten des Mitteldevons und der Grauwacke und dem dadurch bedingten verschiedenen Verhalten beider Gesteine gegen den auf die Schichten wirkenden Druck zu suchen sein.

Die Dislokationsspalten, zumal die bedeutenderen, verlaufen zumeist streichend, d. h. sie verlaufen rechtwinklig zu der Richtung des Druckes, der die Faltung der Schichten bewirkt hat, werden also auf denselben Druck zurückzuführen sein.

Unsere Mulde ist nun zwischen zwei solcher streichenden Dislokationsspalten eingekeilt, die die Mulde im Nordwesten und Südosten begrenzen. Der nordöstliche Rand ist von vielen, oft streichenden Dislokationen zerschnitten, so dass die Schichten der Mulde in grösseren und kleineren Zacken und Keilen in das Gebiet der Grauwackensandsteine hinausragen. Der südwestliche Rand der Mulde ist südlich von der Linie Hillesheim-Zilsdorf von Buntsandstein und vulkanischen Produkten überlagert, so dass sich hier ähnliche Verhältnisse nicht nachweisen lassen.

Die Muldenachse besitzt in dem grössten Theil der Mulde die in dem ganzen Bau der Eifel vorherrschende südwest-nordöstliche Richtung. Nur in der Gegend von Hillesheim erscheint die Richtung der Achse als eine ostnordöstliche. Sehen wir uns nach einer Erklärung für diese lokale Abweichung um, so finden wir dieselbe in der nordwestlichen Grenzspalte, die, obwohl sie ihrem nordöstlichen Verlauf gemäss im Verhältniss zum ganzen Bau des Gebirges eine streichende zu nennen ist, doch die Schichten

vom unteren Dolomit von Hillesheim abwärts bis zum Nohner Schiefer scheinbar spiesseckig durchschneidet.

Nehmen wir an, dass längs dieser Verwerfung in Folge unbekannter Ursachen in der Nähe von Hillesheim eine lokale grössere Senkung der Schichten stattgefunden hätte, so ist die Anomalie erklärt. Es konnte so auf der durch die Abrasion der Eifel entstandenen Fläche bei Hillesheim unterer Dolomit neben den Grauwackensandsteinen liegen, während nach Nordosten hin an dieselbe »streichende« Verwerfung immer tiefere Schichten sich anlegen müssen. Zugleich musste durch die lokale grössere Senkung eine flachere Lagerung des nordwestlichen Muldenflügels bei Hillesheim eintreten, die die lokale Verschiebung der Muldenachse aus der nordöstlichen in eine ostnordöstliche Richtung erklärt.

Die einzelnen Schichten treten nun im Gebiete der Mulde zonenweise so auf, dass sie sich im Allgemeinen an der Spalte der nordwestlichen Grenze anlegen, parallel der Muldenachse nach Nordosten verlaufen, dann umbiegen und wieder parallel der Muldenachse, sowie parallel dem südöstlichen Rande der Mulde nach Südwesten sich erstrecken. Die Schliessung der Zonen ist nur an den höheren Schichten zu beobachten, bei den übrigen ist der südwestliche Verlauf von den überlagernden jüngeren Gebilden verdeckt.

Die älteste von den Schichtengruppen, die diesen Verlauf regelmässig zeigen, ist die Folge: Crinoidenschichten, Loogher Dolomit, mittlerer Korallenkalk; sie ist nur durch die vulkanischen Produkte des Arnulphusberges unterbrochen. Die darunter liegende Gruppe: Brachiopodenkalk, unterer Korallenkalk legt sich nördlich von Berndorf an der Grenzspalte an und zieht sich über Flesten, Ahhütte, Nohn und Zilsdorf und Walsdorf. Sie bildet zwar noch eine konstante Zone, doch wird ihre untere Grenze schon wesentlich von Störungen beeinflusst und die Mächtigkeit von denselben beeinträchtigt.

Die Nohner Schichten treten in der Gegend von Leutersdorf, Uexheim, Ahhütte und Nohn in Folge der Störungen nur in abgerissenen Stücken auf. Erst südlich von Nohn legt sich ein konstantes, aber immer noch von Störungen beeinflusstes Band an,

welches sich bis nach Zilsdorf und Stroheich erstreckt, wo es von Verwerfungsklüften abgeschnitten wird.

Die Cultrijugatusschichten treten nur am nordöstlichen Rande der Mulde auf, und erscheinen als abgerissene Fetzen und Streifen.

Die Beschreibung dieser gestörten Vorkommnisse der unteren Schichten der Mulde ergibt sich von selbst bei der Beschreibung der Störungen; ich brauche daher hier nicht näher darauf einzugehen

Die mehr mergligen Schichten der unteren Abtheilung des Mitteldevons werden von der Erosion leichter angegriffen und zeigen daher Neigung, sich in der Landschaft mit sanften gerundeten Contouren darzustellen. Nur die Nohner Schiefer lassen häufiger nackte Felsen erscheinen, aber auch dann nur an Thaleinschnitten; Klippenbildung zeigen sie nie.

Der untere Korallenkalk ist zur Bildung von Klippen und Höhenzügen schon mehr geeignet wegen seiner festeren Kalke; man findet Beispiele zwischen Berndorf und Flesten und östlich von Loogh.

Anders ist es mit den Crinoidenschichten. Da die Basis derselben aus mergeligen Schichten besteht, die Hauptmasse jedoch feste, meist dolomitisirte Kalke sind, so ist gerade hier ein sehr günstiges Moment zur Bildung von Klippenzügen gegeben, und es findet sich in der That, dass die Crinoidenschichten in weiter Ausdehnung Höhenzüge bilden, deren nach dem Aussenrande der Mulde gekehrte Seite steile Abhänge und nackte Felsen aufweist, während der entgegengesetzte Abhang nach dem Centrum der Mulde zu allmählich abfällt. Schon Kayser ist dieser Umstand aufgefallen. Er schreibt auf Seite 336 in seiner Arbeit: »Bei Berndorf niedrig beginnend, erhebt sich dieser Zug in seinem nordöstlichen Fortstreichen bald zu einer ansehnlichen, jedoch durch dichte Ueberwachsung ganz verdeckten Klippenpartie, die als waldige Kuppe in markirter Weise in der Landschaft vortritt. Mit wachsender Höhe lässt sich derselbe Hügelzug von dort in gerader Linie über Nollenbach bis in die Nähe des Dorfes Ahhütte verfolgen.«

Diese Erscheinung tritt auch an der anderen Seite der Mulde zu Tage. Der Höhenzug lässt sich östlich von Loogh und Niederehe bis über die Nohner Mühle hinaus verfolgen.

Diese Höhenbildung ist jedoch nicht der Crinoidenschicht eigenthümlich, sie ist vielmehr bei sämmtlichen festeren Schichten, namentlich aber bei den Dolomiten, nachweisbar und lässt sich fast in der ganzen Mulde beobachten.

Sehr instruktiv ist in dieser Beziehung die Gegend von Berndorf bis nach Kerpen hin. Es zieht sich dort ein Höhenzug von der Muldengrenze zwischen Berndorf und Flesten aus in südöstlicher Richtung in das weite Thal zwischen Kerpen, Walsdorf und Hillesheim hinein, allmählich zu demselben abfallend. Der Rücken dieses Höhenzuges trägt wiederum Hügelzüge und Klippen, die in nordöstlicher Richtung verlaufen und vom Thal aus gesehen dem ganzen Höhenzuge ein mehrfach gejochtes Aussehen verleihen.

Die bei weitem höchste Kuppe repräsentirt das Ausgehende der Crinoidenschicht; dann folgen bis zur Chaussee Berndorf-Kerpen hin allmählich niedriger werdende Hügel am Ausgehenden des Loogher Dolomits und des mittleren Korallenkalkes. An der anderen Seite der Chausse folgt dann noch eine Klippe, die letzte gegen das Thal hin, welche von dem Ausgehenden der Caiquaschicht gebildet wird.

Da das flache Einfallen der Schichten fast der Abdachung des Rückens gegen das Thal hin entspricht, so breitet sich das Ausgehende derselben über ungewöhnlich grosse Flächen aus, und es ist namentlich der mittlere Korallenkalk derartig hervortretend, dass er die Vorstellung eines Korallenriffes erregte, bis später die Auffindung der Caiquaschicht, die einen weiten Bogen von Kerpen bis nach Berndorf hin beschreibt, die wahre Sachlage erkennen liess.

Da die Verfolgung der Caiquaschicht in mehrfacher Hinsicht Interesse bietet, so will ich hier näher darauf eingehen.

An der nordöstlichen Seite von Berndorf, dort, wo die beiden Häusergruppen des Dorfes durch Wiesen geschieden sind, zieht sich in ostnordöstlicher Richtung eine niedrige Klippe hin. Betrachtet man das Gestein, so zeigt es sich, dass man es mit einem dolomitisirten Vorkommen der Caiquaschicht zu thun hat.

Auch das Feld zu beiden Seiten der Klippe liegt voll von Bruchstücken, die mit *Rensselaeria caiqua* erfüllt sind. Unter den Wiesen östlich von Berndorf verschwindet die Caiquaschicht, tritt erst weit östlich von Berndorf rechts von der Chaussee Berndorf-Kerpen etwa in der Mitte dieser Strecke unter derselben weiter hervor und bildet hier die oben erwähnte weithin sichtbare Klippe. Von hier aus lässt sie sich ununterbrochen bis Kerpen verfolgen. An der anderen Seite der Wiesen von Kerpen tritt sie an dem Feldwege nach Nollenbach wieder auf, verläuft zuerst in nordnordöstlicher, dann nordöstlicher, schliesslich östlicher Richtung, bis sie von den Wiesen, Tuffen und dem Wald bei der Ruine Dreymühlen verdeckt wird. Am südlichen Rande des Waldes tritt sie wieder hervor, ihr Haufwerk bedeckt hier östlich von dem Wege Ahhütte-Niederehe eine grosse Fläche. Von hier ab zieht sich die Caiquaschicht, nur stellenweise von Wiesen unterbrochen über Niederehe und Loogh hin, bis sie unter dem Walde und den vulkanischen Tuffen des nordwestlichen Abhanges des Arnulphusberges verschwindet. Dort, wo der Weg von Kerpen nach Walsdorf aus dem Walde heraustritt, zeigt sich auch die Caiquaschicht wieder und bildet hier eine nach Südwesten in das weite Thal vorgeschobene Klippe.

In dem weiten Thalkessel zwischen Hillesheim, Berndorf, Kerpen und Walsdorf tritt die Caiquaschicht am Rande der Wiesen so vielfach auf, dass sie gleichsam den Boden des Thalgrundes zu bilden scheint. Ihr Vorkommen bei Berndorf, Kerpen und am Arnulphusberge ist schon erwähnt, wenden wir uns daher zu den übrigen Punkten. Das Thal wird durch einen gerundeten, wenig erhobenen Rücken in zwei Theile getheilt. Dieser Rücken ist zumeist von dem Alluvium des Thales überdeckt, nur der südwestliche und nordöstliche Theil weisen so viel Bruchstücke von Gestein auf, dass anstehende Schichten aufgetragen werden konnten. Während der südwestliche Theil zumeist aus einem Lavastrom gebildet erscheint, ausserdem am östlichen Rande auch einen Streifen Crinoidenschichten zu Tage treten lässt, weist der nordöstliche Theil zumeist Bruchstücke der Caiquaschicht auf den Feldern auf, nur die nordöstliche Spitze zeigt oberen Korallenkalk.

An dem westlichen Rande des Thales zeigt sich noch rechts von dem von Berndorf herabkommenden Thälchen am Saume der Wiesen ein schmaler Streifen der Caiquaschicht.

Während so einerseits die Caiquaschicht den Grund des Thales bildet, stellt sie sich anderseits als unterstes Glied der zwischen Hillesheim und Berndorf liegenden Kuppen dar. Ueber dieser lagert der obere Korallenkalk, dessen Basis in dem Graben des von Berndorf in das Thal hinunterführenden Weges aufgeschlossen ist. Die Hauptmasse des oberen Korallenkalkes ist durch zahlreiche kleine Steinbrüche, namentlich bei Berndorf, vorzüglich aufgeschlossen, lässt sich aber auch auf den Feldern deutlich verfolgen.

Die obere Abtheilung des Mitteldevons bildet die obere, höchste Partie der Kuppen, das zusammenhängende Plateau nordöstlich von Hillesheim und als isolirte Scholle die Spitze der Kuppe bei Berndorf. Der untere Dolomit von Hillesheim lässt sich hier recht gut verfolgen. Die Bellerophonschichten sind wegen der äusserst starken Dolomitisirung schwerer zu erkennen, dagegen sind die wurmzerfressenen Dolomite der Ramosabänke sehr in die Augen fallend und bedecken weite Strecken. Ungefähr in der Mitte des Plateaus lagert dann in geringer Entwickelung der obere Dolomit von Hillesheim.

Ganz ohne Verbindung mit dieser Partie des oberen Mitteldevons findet sich dasselbe als Kern der Mulde zwischen Dreymühlen, Kerpen und Loogh bis zum Arnulphusberge hin.

Es ist in der Gegend zwischen Dreymühlen, Kerpen und Niederehe als Plateau entwickelt und zeigt alle Charaktere eines typischen Dolomit-Vorkommens.

Das Gestein muss von Klüften und Höhlen durchzogen sein, denn die tiefen Schluchten mit steilen Abhängen sind trocken und lassen die Bäche, durch die sie gebildet sind, versiegen. Der bei Niederehe wasserreiche Bach, der die weiten Thäler bei Zilsdorf, Walsdorf, Berndorf und Kerpen entwässert, zeigt in der Schlucht zwischen Kerpen und Niederehe nur in feuchten Jahreszeiten spärliches Wasser. Auch die tief eingeschnittene Schlucht, die von Nollenbach herkommt, ist trocken, während von den Nollenbacher Wiesen aus ein kleiner Bach in sie hineinströmt.

Das in den Dolomit eindringende Wasser kann man in der Nähe von Niederehe als Quellen wieder zu Tage treten und den Bach füllen sehen, während es bei Dreymühlen mit Kalk übersättigt als Quelle hervordringt, die über eine von ihr selbst aufgebaute mächtige Kalktuffablagerung, welche die Ruine trägt, hinweg einen kleinen Wasserfall bildet.

Die Höhlungen des Dolomits sind zum Theil von Brauneisenstein erfüllt; zwischen Kerpen und Niederehe hat man versucht, den letzteren durch einen Stollen zu gewinnen, der Versuch ist jedoch wieder aufgegeben worden.

Auf der Höhe des Plateaus ist die Dolomitisirung am weitesten gediehen. Der Boden besteht hier in der Tiefe von einigen Fuss aus Dolomitasche, welche von einem zähen von Wasser undurchdringlichen Letten unterlagert wird. Beide Momente vereinigen sich, die Fläche aufs äusserste unfruchtbar zu machen.

Die Unterlage des oberen Mitteldevons ist in dieser Partie mit in die Dolomitisirung gezogen und lässt sich zum Theil schwer erkennen. Die übrigen Schichten lassen sich trotz der starken Dolomitisirung verhältnissmässig leicht erkennen und verfolgen. Die Ramosabänke treten ausserordentlich stark hervor; in der Schlucht, die von Nollenbach zum Niedereher Bach hinunterzieht, ist fast jeder Block ein Bruchstück derselben. In der Mitte der Länge der Schlucht fehlt sie auf kurze Distanz; es dürfte hier ein Kern von oberem Dolomit vorhanden sein. Die fächerförmige Anordnung der Schichten in der Nollenbacher Schlucht, wie sie KAYSER[1]) zeichnet, habe ich nicht beobachten können, es schien mir kein Grund der Annahme regelmässig muldenförmiger Lagerung zu widersprechen.

Die Störungen und die Grenze der Mulde.

Die Erfahrung im Bergbau lehrt, dass es neben Verwerfungen, deren Spalten nur geringe Mächtigkeit aufweisen, auch solche mit sehr weiter Kluft giebt. Dieselbe ist dann entweder von Gangmineralien oder von den Produkten der Zermalmung der Gebirgs-

[1]) EM. KAYSER, l. c. Tabelle VI, Profil No. 3.

theile, von Letten und Gangthonschiefer, erfüllt. Es ist nun einleuchtend, dass an dem Ausgehenden einer solchen Kluft die Verwitterung weit eher im Stande ist, eine gute Ackerkrume hervorzubringen, als dort, wo feste Kalke oder Grauwackenfelsen zu Tage treten. Auch die Feuchtigkeit wird länger zurückgehalten, und aus beiden Gründen hat man von jeher in dem sonst so steinigen Lande diese Orte als geeignet für die Anlage von Wiesen ausgesucht.

Anderseits wurde es den Gewässern leichter, an dem Ausgehenden solcher Klüfte sich ein Bett zu graben, und es sind die letzteren daher zur Bildung von kleinen Thälern sowie zur Aufnahme grösserer Wasserläufe besonders geeignet.

Wir finden nun in der Mulde sowohl Fälle, wo nur Wiesen die Verwerfungsklüfte bedecken, als auch solche, wo grössere Bäche denselben folgen; am häufigsten jedoch sind die Störungen durch lange, schmale, in wenig vertieften Thälchen sich hinziehende Wiesenzüge angedeutet.

Interessant ist die an einigen Stellen beobachtete Erscheinung, dass ein solches Wiesenthälchen wohl in seinem oberen Laufe der Kluft folgt, dagegen dort, wo es tiefer eingeschnitten ist, dieselbe verlässt und sich dicht neben derselben hinzieht. Es lässt sich diese Erscheinung durch die Annahme von flachem Einfallen der Verwerfungskluft erklären. Im Anfange der Bildung des Thälchens folgte dasselbe wirklich dem Ausgehenden der Kluft; bei dem allmählich erfolgenden tieferen Einschneiden des Thales hatte dasselbe zwar noch das Bestreben, der Kluft zu folgen, und es bildete sich daher auf der Seite des Thales, nach welcher die Kluft einfällt, ein steilerer Abhang, als auf der entgegengesetzten, schliesslich konnte jedoch der Bach der Kluft gar nicht mehr folgen und grub sich sein Bett in das Liegende der Kluft ein.

Ein gutes Beispiel[1]) dieser Erscheinungen bietet das südsüdöstlich von Nohn von Südwest her in den Nohner Bach mündende Wiesenthälchen an der Grenze von Nohner Schiefer und Grauwacke. In Folge einer streichenden Verwerfung lagert dort an der linken Seite des Thälchens Nohner Schiefer, an der rechten

[1]) Siehe die Profile *a*, *b*, *c* zur Erläuterung.

Seite Grauwacke, nur in der Nähe der Mündung in das Thal des Nohner Baches schiebt sich ein schmaler Streifen der Cultrijugatusschichten[1]) an der rechten Seite ein. Der Abhang der Grauwacke ist steiler, der des Schiefers sanft abfallend. Zur Erklärung der Umstände ist hier die Annahme einer Ueberschiebung der Grauwacke über die unteren Schichten des Mitteldevons längs einer geneigten Kluft erforderlich.

Andere Beispiele sollen späterhin bei der speciellen Betrachtung der Muldengrenze erwähnt werden.

An manchen Stellen war ich genöthigt unregelmässige, mehr oder weniger in Bögen verlaufende Verwerfungsspalten einzutragen. Es werden die letzteren wohl als Systeme verschiedener regelmässiger Spalten aufzufassen sein. Die Dislokation eines Gebirgstheiles längs einem solchen System von Spalten lässt sich noch beobachten, nicht aber die Fortsetzung der einzelnen Spalten dort, wo sie keine grössere Dislokation hervorrufen.

Ohne den Boden der Thatsachen zu verlassen, hätte ich solche Fortsetzungen nur nach Gutdünken eintragen können. Ich habe deshalb davon Abstand genommen, wenn auch das Bild dadurch ein wahrscheinlicheres geworden wäre.

Da die Gebirgsstörungen hauptsächlich an der Grenze der Mulde auftreten, so lässt sich die Beschreibung der einzelnen Störungen zweckmässig mit der Verfolgung dieser Grenze verbinden.

Beginnen wir die Schilderung der Grenzverhältnisse bei Hillesheim.

Wenn man aus Hillesheim auf dem Wege nach Wiesbaum heraustritt, so hat man gleich zur Rechten eine vulkanische Höhe, »auf Buch« genannt, an welche sich parallel zum Weg und zum Thal Höhen mit stark dolomitisirtem oberen Mitteldevon anschliessen, die an ihrem Abhange noch Bruchstücke und Verwitterungsprodukte von Buntsandstein aufweisen.

Studirt man das Terrain zur Linken des Weges, so findet man einen unregelmässigen Wechsel von Buntsandstein und anfangs Grauwacke, später mehr nördlich Dolomit. Westlich querfeldein liegt nur Buntsandstein und darin ein Bruch, der die unregel-

[1]) Das Buchstabenzeichen »**th2**« fehlt leider auf der Karte.

mässige Struktur der Strandbildungen aufs schönste erkennen lässt. Man kann nun diese Stelle als Küste des Triasmeeres auffassen und das unregelmässige Auftreten von Grauwacken- und Kalkpartieen inmitten des Buntsandsteines lässt diese als kleine Inseln und Klippen an der Meeresküste jenes Zeitpunktes erscheinen. Es lassen sich diese Vorkommnisse übrigens nicht genau auftragen, und es ist daher die Grenze, die ich an dieser Stelle zwischen Buntsandstein und Devon gezogen habe, nur im Allgemeinen richtig. Anderseits ist das Auftreten der Grauwacke an dem westlichen Rande dadurch wichtig, dass es eine bedeutende Dislokation anzeigt, die in der Nähe von Hillesheim mit dem Thale zusammenfällt — an der Ostseite Oberes Mitteldevon, an der Westseite Grauwacke — mehr nördlich aber vom Thale nach Westen abliegt und noch etwas Dolomit auf der westlichen Seite auftreten lässt.

Nur um weniges weiter nördlich springt die Kalk-Buntsandsteingrenze wieder auf die östliche Thalseite über und folgt anfangs dem Fusse des nach Berndorf sich hinziehenden Höhenzuges, dann lagert sich Grauwacke zwischen Kalk und Buntsandstein und die Kalk-Grauwackegrenze erstreckt sich nach Osten die Höhe hinauf bis etwas über die von Hillesheim nach Berndorf führende Chaussee hinüber. Dann verschwindet sie unter den Wiesen von Berndorf und erstreckt sich weiterhin in nordöstlicher Richtung anfangs einem schmalen langen Wiesenthale folgend und auch späterhin noch meist durch Einsenkung des Bodens und zuweilen noch durch Wiesen angedeutet bis über Flesten hinaus. Bei Flesten liegen nur durch einen schmalen Streifen Grauwacke von der Hauptmulde getrennt zwei kleine stark dolomitisirte Kalkschollen parallel zur Grenze. Ihre Erstreckung nach Nordwesten hin liess sich wegen des Waldes nicht genau feststellen, ebenso ist das Alter nicht sicher zu bestimmen, dürfte aber nicht unter das des Brachiopodenkalkes hinuntergehen, so dass auch hier Verwerfungen vorliegen.

Hinter Flesten wendet sich die Grenze nördlich, bis sie das Wiesenthal des Kirbaches erreicht, und folgt demselben, bis sie nördlich von Leutersdorf von demselben abbiegt und auf einen

mehr östlich gelegenen Wiesenzug überspringt, der seinerseits in das bis dahin nach Osten sich wendende Thal des Kirbaches mündet. An dieser Stelle überspringt die Grenze das Kirbachthal und geht zur Ahrdorfer Nebenmulde hinüber.

Bis zu dieser Stelle ist die ganze Grenze eine einzige grosse Dislokationsspalte, die zum mindesten dort beginnt, wo der Buntsandstein vom Kalke zurücktritt. Die Verwerfung ist eine streichende zu nennen in Beziehung zu dem gesammten Bau der Eifel. Da aber der Rand der Hillesheimer Mulde in der Gegend von Hillesheim und Berndorf eine grössere Senkung[1]) erlitt, so musste die Spalte an diesem Rande spiesswinklig erscheinen und von Hillesheim ab bis nach Leutersdorf hin die ganze Schichtenfolge durchschneiden und an der Grauwacke sich anlegen lassen.

Während auf dem grössten Theil der Grenze von Hillesheim bis Berndorf die obere Abtheilung des Mitteldevons auftritt, legt sich vor Berndorf der obere Korallenkalk an, sodann treten an den Wiesen von Berndorf nach einander Korallenmergel, Caiquaschicht und — die Zwischenglieder lassen sich hier wegen Dolomitisirung nicht erkennen — gleich an den letzten Häusern von Berndorf die Crinoidenschichten auf. Weiter nordöstlich zeigt sich der untere Korallenkalk und der Brachiopodenkalk und nördlich von Flesten, allerdings hier noch in Folge einer weiteren Störung die Nohner Schichten. Die Cultrijugatusstufe erscheint auf dem ganzen nordwestlichen Verlaufe der Grenze der Mulde nicht.

Verfolgen wir den Kirbach eine Strecke in seinem östlichen Laufe, so erkennen wir in einem Wiesenthälchen, das von Norden her in denselben einmündet, die östliche Grenze des die Hillesheimer Mulde mit der Ahrdorfer Mulde verbindenden Streifens. Ich glaubte auch hier aus verschiedenen Gründen, auf eine Kluft schliessen und sie mit einer Verwerfung südlich vom Kirbache in Verbindung bringen zu müssen.

Südlich vom Kirbache findet sich keine Grauwacke in der Nähe von Uexheim; auf der v. Dechen'schen Karte scheint der

[1]) Siehe S. 210.

bei Uexheim auftretende Nohner Schiefer als solche aufgefasst worden zu sein.

Zwischen dieser, wie es scheint, in regelmässiger Lagerung befindlichen Partie der Nohner Schiefer an der westlichen Grenze der Mulde legt sich ein Streifen der Cultrijugatusstufe an, zieht sich südwärts bis hart an die Crinoidenschichten heran und keilt sich dort aus. Da nach Westen hin dieser Zug der Cultrijugatusstufe von Nohner Schichten begleitet ist, so muss die Verwerfung[1]) an der östlichen Grenze des Zuges liegen und es käme nur darauf an, die Fortsetzung einer so beträchtlichen Dislokation zu suchen. Es ist dieselbe gegeben in der südlichen Begrenzung der hier auftretenden Nohner Schiefer, und es zeigt sich, dass dort, wo der Weg von Leutersdorf nach Niederehe über die Störung hinweggeht, die letztere in einem scharfen, aber immer stumpfen Winkel umbiegt und sich in fast westlicher Richtung wendet. Innerhalb dieses Bogens lagert die Schichtenfolge in umgekehrter Reihenfolge, d. h. sie hat in Folge der Störungen ein widersinniges Einfallen angenommen. Es legen sich also an der Kluft gegen Westen hin zuerst die Cultrijugatusstufe, dann die Nohner Schichten und schliesslich Brachiopodenkalk und unterer Korallenkalk an; diese letzteren grenzen aber zufällig an dieselben Schichten im ungestörten Gebirge, und so kann man hier den Verlauf der Kluft nicht mehr feststellen und kann nur vermuthen, dass sie mit der Kluft in Verbindung zu bringen ist, die nördlich von Flesten die Nohner Schiefer an die Grenze sich anlegen lässt. Soweit übrigens die Richtung beider Klüfte nachweisbar ist, weist dieselbe auf die Verbindung hin.

Der Schieferzug nun, der sich innerhalb dieses von Spalten eingeschlossenen Raumes an der Grenze bei Leutersdorf hinzieht, zeigt rechtsinniges Einfallen und schneidet sehr bald den in widersinnigem Einfallen gelagerten unteren Korallenkalk und Brachiopodenkalk ab. Es ist hier also eine neue Verwerfung zu verzeichnen, welche die Richtung der Grenzkluft an der östlichen Seite des Verbindungsstreifens der Ahrdorfer Nebenmulde besitzt, und ich habe beide mit einander in Verbindung gebracht.

---

[1]) Siehe zur Erläuterung dieser Verhältnisse das Profil durch die Dislocationen südlich von Leutersdorf.

Wir hatten die Grenze an dem Punkte verlassen, wo sie von der Ahrdorfer Mulde an den Kirbach zurücktritt. Von hier aus folgt sie eine kleine Strecke dem Thale des Kirbaches, biegt dann nach links ab und verläuft eine Strecke in fast östlicher Richtung, bis sie nordöstlich von Uexheim in einer sehr deutlich ausgesprochenen Ecke sich plötzlich nach Nordosten wendet und in einem flachen Bogen zum Ahhütter Hammer erstreckt. Dort wendet sie sich nach Süden, einen scharf zugespitzten Keil von Cultrijugatusschichten einschliessend. Ein nach dem Ahhütter Hammer führender Hohlweg schneidet in die nördliche Grenze des vorgeschobenen Keils ein; an den Wänden desselben bemerkt man eine den Cultrijugatusschichten angehörige feste Bank, plötzlich bricht sie ab, mehrere Schritte weit finden sich nur bröcklige, lose Massen, wie sie in den Verwerfungsklüften vorkommen und weiterhin tritt dann feste plattige Grauwacke auf. Ist hierdurch die nördliche Grenze des Keils als Dislokationsgrenze charakterisirt, so lässt sich auf andere Weise zeigen, dass gleichfalls die nach Süden verlaufende Grenze eine Spalte ist. Das Streichen der Schichten war in einigen Aufschlüssen h. 6 — h. 9, während die Grenzlinie nach h. 12 — h. 1 verläuft; ohne die Annahme einer Verwerfung lassen sich die beiden Richtungen nicht vereinbaren. Den südlichen Lauf behält die Grenze bei, bis sie auf der Höhe des nördlichen Steilufers des Kirbaches angelangt ist; dann wendet sie sich plötzlich zurück und läuft nördlich den Abhang zum Ahbach in flachem Fallen hinunter, so dass hier in Ueberschiebung [1]) ein Streifen Grauwacke auf den Cultrijugatusschichten ruht.

Betrachten wir nun das von der eben beschriebenen Grenze und dem Kirbache eingeschlossene Gebiet. Zunächst repräsentirt der östlich gerichtete Lauf des Kirbachthales eine Dislokationsspalte. Während auf dem nördlichen Ufer nach einander Cultrijugatusschichten, Brachiopodenkalk, Nohner Schiefer und wieder Cultrijugatusschichten sich folgen, lagert auf dem südlichen Ufer Nohner Schiefer, Brachiopodenkalk und unterer Korallenkalk, so dass auf beiden Seiten keine Uebereinstimmung zu finden ist. Das

[1]) Siehe das Profil der Ueberschiebung an der Mündung des Kirbaches.

vorhin genannte Gebiet ist nun regellos gebrochen, verworfen und zusammengeschoben, so dass es unmöglich war, ein System in die Störungen zu bringen; ich musste mich begnügen, dort, wo nicht zusammengehörige Schichten aneinandergrenzen, eine Verwerfungsspalte zu zeichnen. Wo die Grenze den Lauf des Kirbaches verlässt, schiebt sich zunächst ein kleiner Fetzen der Cultrijugatusschichten ein, doch bricht er plötzlich ab und macht ohne Vermittelung dem Brachiopodenkalk Platz, der den grössten Theil des Gebietes einnimmt. Gegen den nach dem Ahhütter Hammer vorgeschobenen Zipfel ist derselbe von einer Verwerfung abgeschnitten, so dass Nohner Schichten und Cultrijugatusschichten in regelmässiger Folge den Zipfel ausfüllen. Schliesslich begleitet ein Streifen Nohner Schiefer auf dem nördlichen Ufer den unteren Lauf des Kirbaches, bis er auf eine kurze Strecke den Cultrijugatusschichten Platz machen muss.

Da diese Stelle aber im Hangenden des Brachiopodenkalkes gelegen, so muss auch dieser kleine Streifen seine Existenz einer Verwerfung verdanken.

Nördlich von der Mündung des Kirbaches setzt ein Streifen der Cultrijugatusstufe über den Ahbach hinüber und zieht unter einem Winkel von etwa 20^0 am östlichen Steilufer desselben aufwärts, um sich auf der Höhe auszukeilen. Er ist unterlagert sowie überlagert von Grauwacke; die Grenzen zwischen beiden zeigen die an Verwerfungen üblichen Erscheinungen: lose Massen und unregelmässige Lagerung in der Nähe derselben. Eine nördliche Verwerfung und eine südliche Ueberschiebung dürften also keilförmig die Cultrijugatusschichten umschliessen. Weiter bis Ahhütte hin bildet der Ahbach die Grenze; auf der linken Seite lagert unterer Korallenkalk, auf der rechten Seite Grauwacke, und es ist auch hier eine beträchtliche Dislokation gegeben.

Stellt man sich bei den letzten Häusern von Ahhütte auf und schaut der Richtung des Ahbaches entlang abwärts, so bemerkt man, dass die südliche Grenze, die Ueberschiebung des Streifens der Cultrijugatusschichten auf der rechten Seite des Ahbaches in die Richtung des Thales fällt, also auch mit der Spalte des Ahbachthales indentificirt werden kann.

Eine andere interessante Erscheinung ist noch mit dieser Kluft verknüpft. Der Ahbach veränderte früher, als die Thäler noch nicht so tief eingeschnitten waren, gleich unterhalb der Mündung des Kirbaches seine Richtung und nahm statt der nordöstlichen eine nördliche an.

Während des Einschneidens des Thales wurde der Lauf des Baches allmählich von der Spalte abgelenkt und suchte ihr immer mehr zu folgen. Die Wirkung davon war, dass das westliche Ufer sich als ein sanft gegen den Bach abfallendes ausbildete, während das östliche Ufer, wo der Bach fort und fort nagte, ein Steilufer wurde, an dem sogar gleich unterhalb des Streifens der Cultrijugatusstufe ein Bergrutsch das Thal hinabstürzte, der einen Theil der kalkigen Massen auf der Höhe als Schutt in die Tiefe brachte.

Auf der von Dechen'schen Karte ist die Grenze zwischen Kalk und Grauwacke bei Ahhütte so gezogen, dass sie nicht nur Ahhütte selbst ausschliesst, sondern noch zu beiden Seiten des Ahbaches ein kleines Gebiet zur Grauwacke zieht. Veranlassung hierzu scheint eine westlich von Ahhütte an der linken Seite des dort zum Ahbache laufenden Thales gelegene Partie von Nohner Schiefer gegeben zu haben, die, umschlossen von Verwerfungsklüften, hier mitten zwischen Crinoidenschichten und unterem Korallenkalk eingekeilt ist. Die Verwerfungen, die dieses Vorkommen verursacht haben, dürften mit den Verwerfungen an der Grenze in der Nähe von Ahhütte in Verbindung stehen, doch ist der Zusammenhang nicht direkt nachweisbar.

Wir hatten gesehen, dass die Grenze dem Ahbach aufwärts bis in die Nähe von Ahhütte folgte. An den ersten Häusern mündet von Osten her ein oberhalb breites, an der Mündung dagegen scharf eingeschnittenes Thälchen, welches im grössten Theile seines Laufes einen Sprung zwischen Cultrijugatusschichten auf der rechten, nördlichen und Brachiopodenkalk auf der linken, südlichen Seite repräsentirt. Eine zweite Verwerfung beginnt gleich oberhalb der Mündung dieses Thales in das Ahbachthal, setzt in ostnordöstlicher Richtung über das erstere hinweg und verläuft dann demselben fast parallel. Diese letztere Verwerfung bildet

die Grenze: nördlich von derselben lagert Grauwacke, südlich davon bis zu dem Seitenthal unterer Korallenkalk, auf der andern Seite des Thales ein Streifen von Cultrijugatusschichten. Am obern Rande des Thales wird derselbe durch einen Sprung abgeschnitten, und es legt sich an die nach Osten in einigen scharf ausgeprägten Zickzackwindungen verlaufende Grenze Nohner Schiefer an. Weiter nach dem Nohner Bach hin wird ihr Verlauf wieder regelmässiger; sie zieht sich, in der Form eines Spitzbogens ein Gebiet auf der östlichen Seite des Nohner Bachs einschliessend, bis nach Nohn hin. Der Bau dieser vorgeschobenen Spitze scheint auf den ersten Blick ein regelmässig muldenförmiger zu sein — es zeigt sich an beiden Seiten die Cultrijugatusstufe, dann Nohner Kalk und im Centrum Nohner Schiefer, — eine genaue Betrachtung weist indess auch hier mehrere Sprünge nach. An dem nördlichen Rande der Spitze lagert die Cultrijugatusstufe regelmässig auf der Grauwacke, wie ein Profil am rechten östlichen Ufer des Nohner Baches zeigt, und dennoch keilt sie sich nach beiden Seiten d. h. nach Osten sowohl wie nach Westen aus. Dieser Umstand lässt sich durch die Annahme eines Sprunges erklären, der die Cultrijugatusstufe von den Schichten des Mitteldevons trennt. An dem südlichen Rande keilt sich nach Osten hin die Cultrijugatusstufe ebenfalls aus, so dass an der östlichen Ecke nur Nohner Schichten und Grauwacke sich finden. In diesem Falle zeigt ein Profil bei Nohn am rechten Ufer des Baches direkt eine Verwerfung an der Grenze von Grauwacke und Cultrijugatusschichten, die wohl die Veranlassung zum Auskeilen der letzteren nach Osten hin sein wird.

Auf der linken Seite des Baches lagert sich Brachiopodenkalk und unterer Korallenkalk an den Streifen der Cultrijugatusschichten an; ferner reicht hier der Nohner Schiefer mit einer scharfen Ecke nach Westen hin in das Gebiet der höheren Kalke hinein. Zur Erklärung sind hier zwei Sprünge nothwendig, von denen der eine den Brachiopodenkalk von den Cultrijugatusschichten trennt, während der andere die scharf vorspringende Ecke der Nohner Schiefer erklären muss.

Bei Nohn fällt ostwärts zum Nohner Bach hin ein breites, aber kurzes Wiesenthal ab. Die Grenzen desselben bezeichnen

auch die Grenzen von Kalk und Grauwacke, nur liegt noch am südlichen Rande des Wiesenthals ein kleiner Fetzen von Grauwacke, der von den Wiesen, von Brachiopodenkalk und Cultrijugatusschichten begrenzt wird. Einerseits muss nun die Grenze zwischen Grauwacke und Brachiopodenkalk, vielleicht auch die zwischen Grauwacke und Cultrijugatusschichten auf einer Dislokation beruhen, andrerseits muss auch eine Verwerfungsspalte zwischen dem Brachiopodenkalk und den Cultrijugatusschichten durchgehen, weil die Zwischenglieder, die Nohner Schichten, fehlen.

Von Nohn ab bleibt die Richtung des Nohner Bachs für eine grössere Strecke die Grenze; nur geringe Abweichungen sind zu verzeichnen. Zuerst springt gleich oberhalb Nohn ein dreieckiger Fetzen von Grauwacke ein, der an der einen Seite von der eben erwähnten Partie der Cultrijugatusschichten begrenzt wird, auf der zweiten Seite von Brachiopodenkalk. Die Grenze zwischen Grauwacke und Brachiopodenkalk hat hier die Richtung der Grenze zwischen Cultrijugatusschichten und Brachiopodenkalk beibehalten, so dass eine Verwerfung zur Erklärung dieser Lagerung genügt und man annehmen darf, dass hier die Cultrijugatusschichten regelmässig auf der Grauwacke lagern.

Weiter den Nohner Bach aufwärts fällt von Osten her ein langes schmales Wiesenthälchen in das Thal des Nohner Bachs. Dieses Thälchen ist an der linken Seite von einem Zuge von Cultrijugatusschichten begleitet, der zum mindestens einer Verwerfung seine Existenz verdankt, und diese dürfte durch das Thälchen angedeutet sein. Der Umstand, dass am unteren Ende des Thälchens Grauwacke sich zwischen dem Thale und den Cultrijugatusschichten einschiebt, könnte durch Einwaschen des Thales in das Liegende der Verwerfungskluft erklärt werden. Als bestätigend wäre dann der Umstand aufzufassen, dass die linke Seite des Thales steiler ist, als die rechte.

Diesem Thale gegenüber mündet von Westen her ein ebenfalls langes, schmales Wiesenthälchen, welches einer Verwerfung folgt, die an Stelle des Brachiopodenkalkes, der bis dahin an das Thal grenzte, einen mächtigen Zug von Nohner Schiefer an die

Grenze treten lässt. Die letztere biegt jetzt vom Nohner Bach etwas nach links ab und lässt einen schmalen Streifen Grauwacke am linken Ufer erscheinen, bald aber erreicht sie denselben wieder, überspringt ihn, um noch eine scharfe Ecke von Cultrijugatusschichten auf der rechten Seite erscheinen zu lassen und nimmt dann die von hier ab vorherrschende südwestliche Richtung an.

Betrachten wir noch einmal die Schichten an der linken Seite des Nohner Baches resp. der Grenze, so legt sich erst Brachiopodenkalk an, dieser wird von Nohner Schiefer verdrängt und schliesslich schiebt sich noch ein schmaler Streifen von Cultrijugatusschichten zwischen die Grenze und den Schiefer ein und bleibt bis in die eben genannte Ecke an der Grenze. Das Auftreten der verschiedenen Schichten neben der Grauwacke liefert uns den Beweis, dass die Grenze von einer spitzwinklig zu den Schichten verlaufenden Verwerfung gebildet wird.

Der ganze fernere südwestliche Verlauf der Grenze bis nach Stroheich hin wird von einer genau streichenden Dislokation gebildet, welche bewirkt, dass der Nohner Schiefer mit Ueberspringung der kalkigen Zwischenglieder gleich neben der Grauwacke ruht. Nur zwei Ausnahmen sind anzuführen. Die Grenze wird auf ihrem Verlaufe zweimal von tief eingeschnittenen Thälern gekreuzt, vom Nohner Bach und vom Ahbach. In jedes derselben mündet von Südwest her, der Dislokationsspalte der Grenze folgend, ein sehr weit aufwärts verfolgbares Wiesenthälchen. Während dieselben in ihrem oberen Verlaufe genau die Grenze angeben zwischen Nohner Schiefer und Grauwacke, schiebt sich dort, wo sie tiefer eingeschnitten sind, ein ganz schmaler Streifen von Cultrijugatusschichten zwischen Thal und Grauwacke ein. Den einen dieser Punkte habe ich schon genauer beschrieben, erwähnen will ich indess nochmals, dass ich die Erscheinung auf ein Einschneiden des Thales in das Liegende der Grenzkluft zurückzuführen versucht habe und in Folge dessen genöthigt wurde, die Dislokation dieses Theiles der Grenze als eine Ueberschiebung anzusprechen. Die Annahme hat etwas für sich, wenn man bedenkt, dass einerseits bei der Zusammenschiebung, die die Schichten der Eifel erlitten haben, sehr viele Ueberschiebungen stattfinden mussten,

andrerseits die Ueberschiebungen in der Eifel in der That nicht gerade selten sind.

Parallel zu der Dislokation der Grenze zeigt sich östlich von der Nohner Mühle eine kleine Verwerfung, welche die Einschiebung eines Keiles von Brachiopodenkalk in das Gebiet des Nohner Schiefers zur Folge hat.

Wichtiger ist eine andere Störung, welche die Grenze in dem oberen Verlaufe des in den Ahbach mündenden Wiesenthälchens, »Schmitzfloss« genannt, unter spitzem Winkel schneidet. Sie ist offenbar von späterer Entstehung, als die Dislokation der Grenze, denn die letztere ist in keiner Weise von der ersteren alterirt worden. Die einzige Folge der späteren Verwerfung ist eine Verschiebung der Schichtenfolge längs der Kluft, die so beträchtlich ist, dass der Nohner Schiefer fast ganz verquetscht erscheint und auch die Mächtigkeit des Brachiopoden- und des unteren Korallenkalkes bedeutend verringert wird. Bis zur Crinoidenschicht habe ich die Störung nicht verfolgen können. Erwähnenswerth ist noch, dass auch das Thälchen an der Grenze von der Störung beeinflusst wird. Es theilt sich nämlich an dem Kreuzungspunkte der beiden Störungen in zwei Arme, von denen der eine die Richtung des unteren Laufes beibehält, der andere jedoch zuerst der jüngeren Störung folgt und sobald es die abgelenkte ältere streichende Dislokationsspalte wieder erreicht, auch dieser noch eine Strecke folgt.

Vor Stroheich nimmt die Grenze eine südliche Richtung an und behält dieselbe mit einigen Biegungen bis zu letztgenanntem Orte bei. Es breitet sich an dieser Stelle der Schiefer ganz ungewöhnlich aus; ob dies in Folge von flacherer Lagerung oder von streichenden Störungen ist, wage ich nicht zu entscheiden.

Die Gegend zwischen Stroheich und Zilsdorf ist wieder das Gebiet der wunderbarsten Störungen. Bei Zilsdorf entspringt ein Bach, der zuerst von Zilsdorf ab in nordöstlicher, dann in nördlicher Richtung fliesst. Entgegen dem nordöstlichen Laufe des Thälchens dieses Baches kommt von Stroheich ein Wiesenthälchen herunter und schliesslich läuft parallel zu diesen Richtungen noch von Zilsdorf ab ein drittes Wiesenthälchen, etwas nördlich von dem ersten. Alle drei bezeichnen Störungen; das von Stroheich

herunterkommende bildet zuerst die Grenze zwischen Nohner Schiefer und Grauwacke.

Im unteren Verlauf dieses Wiesenzuges biegt die Grenze auf kurze Strecke von der Richtung der beiden entgegengesetzten Thälchen ab, kehrt jedoch gleich darauf wieder zurück. Der hierbei eingeschlossene Keil des Mitteldevons ist nicht etwa Nohner Schiefer, wie man denken sollte, sondern unterer Korallenkalk, und so bildet der untere Theil des von Stroheich herabkommenden Thals die Grenze zwischen Nohner Schiefer und unterem Korallenkalk.

Das nördlichere der beiden von Zilsdorf aus nach Nordosten verlaufenden Thälchen folgt einer Störung, die neben den Nohner Schiefer auf der nördlichen Seite unteren Korallenkalk auf der südlichen Seite legt; dasjenige südliche der beiden Thälchen endlich legt neben diese Partie des unteren Korallenkalkes die Grauwacke, so dass es die Grenze markirt.

Südlich von der Linie Hillesheim-Zilsdorf verschwindet die Grenze zumeist unter vulkanischen Produkten und Buntsandstein; ausserdem ist der Kalk dort so sehr dolomitisirt, dass es unmöglich erschien, ein Resultat hier zu erzielen. Ich habe daher die Kartirung unterlassen.

Palaeontologischer Anhang.

Pycnophyllum? corneolum SCHULZ.

Die meisten der kleinen hornförmigen Individuen des Korallenmergels lassen sich unter diesem Typus zusammenfassen.

Die kleine, regelmässig hornförmig gewachsene Koralle erreicht bei einer Länge von 2—4 Centimeter einen Kelchdurchmesser von $1^1/_2$—$2^1/_2$ Centimeter. Die Aussenwand ist mit zierlichen, regelmässigen Anwachslinien versehen und lässt die Septen in fiederstelliger Anordnung durchschimmern. Der Kelch ist weit und tief ausgehöhlt; der dünne, zerbrechliche Rand fällt steil gegen das Centrum ein. Ich zählte etwa 60 Septen, von denen die der ersten Ordnung das Centrum zu erreichen scheinen, während die der zweiten Ordnung wesentlich kürzer sind. Die Septen verdicken sich durch Stereoplasma [1]), welches den Raum zwischen denselben meist ganz erfüllt, so dass die Septen nur undeutlich zu erkennen sind. Bei kleinen Individuen sind keine Böden vorhanden, bei grösseren treten vereinzelt in den oberen Partieen der Koralle Gruppen von dicht aneinander gedrängten oder auch vereinzelte Böden auf, die die Aussenwand nicht erreichen. Blasengewebe ist nicht vorhanden.

Da der Kelch mit so hartem Gesteinsmaterial erfüllt war, dass durch Präparirung die Feinheiten desselben nicht erkannt werden konnten und auch auf dem Querschnitt die Septen regelmässig radiär angeordnet erschienen, so konnten als verwandte Gattungen nur

Pycnophyllum DYB.

und

Cyathophylloides DYB.

[1]) LINDSTRÖM, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 25, 1873, S. 745.

in Betracht kommen. Es sollen aber nach Dybowsky[1]) bei *Cyathophylloides* die Böden bis zur Aussenwand reichen, während dieselben bei unserer Koralle immer noch eine Schicht Stereoplasma an der Peripherie nicht durchdringen. Solange die Kelchgrube nicht besser gekannt ist, wird man also die Koralle auf *Pycnophyllum* beziehen können.

Vorkommen: Häufig im Korallenmergel und in der Caiquaschicht.

Campophyllum curvatum Schulz.

Die Koralle ist einfach, klein, hornförmig gekrümmt. Die Aussenwand ist mit zierlichen Anwachsrunzeln und Linien versehen; die Septen sind durch Längsstreifen angedeutet, welche fiederstellige Anordnung zeigen. Bei einer Länge von $2^1/_2$ bis $4^1/_2$ Centimeter erreicht die Koralle einen Kelchdurchmesser von $1^1/_2$ — $2^1/_2$ Centimeter; der Kelch ist mässig tief, glockenförmig, der Kelchrand ziemlich flach. Der Grund des Kelches wird durch den letzten Boden gebildet. Es sind 60 — 70 Septen erster und zweiter Ordnung vorhanden, die das Centrum nicht erreichen, meist weit von demselben entfernt bleiben. Das Blasengewebe ist auf den peripherischen Theil beschränkt; die Böden sind wohl entwickelt, dicht gedrängt. Sowohl Blasengewebe, wie Böden sind durch eingelagerte Stereoplasmaschichten unterbrochen.

Vorkommen: Häufig in der Caiquaschicht und dem Korallenmergel.

Calophyllum radicans Schulz.

Taf. (XXI =) I, Fig. 1—4.

Das einzige von mir gesammelte Individuum ist eine subcylindrische Einzelkoralle. Die Aussenseite zeigt stark entwickelte, nicht sehr regelmässige Anwachswülste, sowie Anwachslinien; die Septen sind durch vertikale Streifung angedeutet. Die Koralle zeigt besonders am unteren Theile Wurzeln-ähnliche Auswüchse,

[1]) Archiv für Naturkunde Liv-, Est- und Kurlands. I. Serie. Bd. V, 1874, S. 379.

die aber nicht von der Theka allein gebildet sind, sondern in welche hinein sich die Elemente des inneren Skelets erstrecken. Der Kelch ist in der Mitte tief ausgehöhlt, der Rand umgeschlagen. Die Böden füllen die ganze Visceralhöhle aus, sind unregelmässig gelagert und lehnen sich zum Theil aneinander an, so dass sie auf den Schnitten den Eindruck eines unregelmässigen, grossmaschigen Blasengewebes hervorrufen.

Ich zählte auf dem Querschnitt 60 Septen erster und zweiter Ordnung; die Septen der ersten Ordnung erstrecken sich 1 Millimeter weit in das Innere hinein, die der zweiten Ordnung sind etwas kleiner. Septen dritter Ordnung sind an einzelnen Stellen auf dem Querschnitt schwach angedeutet. Die Septen, die sich dort, wo sie von den Böden nicht beeinflusst werden, nur sehr wenig in das Innere hinein erstrecken, ziehen sich auf dem Kelchboden, also auch wohl auf allen Böden, als niedrige, scharfe Leisten fort, von denen die der ersten Ordnung am höchsten und etwa $^2/_3$ des Halbmessers lang sind. Die Septalleisten der zweiten Ordnung erreichen etwa die Hälfte des Halbmessers, auch die der dritten Ordnung sind hier noch überall entwickelt.

Vorkommen: Im oberen Korallenkalk bei Loogh.

Anmerkung: Bei der Bestimmung der Gattung kamen nur *Amplexus* und *Calophyllum* in Betracht. Bei *Amplexus* sollen die Septen fast gleich sein, bei *Calophyllum* alterniren. Schon dieser Umstand weist uns auf *Calophyllum* hin. Sodann soll bei *Amplexus* das Hauptseptum in einer Grube liegen, was ich bei unserer Art auch nicht habe beobachten können. Schliesslich stimmte unsere Art mit der von Herrn Professor Schlüter aufgestellten *Calophyllum paucitabulatum*, in Beziehung auf die eigenthümlichen wurzelförmigen Auswüchse überein, so dass sie wohl mit Recht zu *Calophyllum* gestellt werden darf.

Die Koralle hat einige Beziehungen zu *Amplexus irregulare* Kayser (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 24, S. 691, tb. XXVII), unterscheidet sich jedoch von dieser in den Punkten, auf denen die Trennung von *Amplexus* und *Calophyllum* beruht.

Heliophyllum Hall.

Die innere Struktur dieser von Hall in Dana's »Zoophytes« aufgestellten Gattung ist von Nicholson [1]) genauer untersucht

[1]) Ann. and. Mag. of nat. hist. Vol. I, Fifth series. On the minute structure of the corals of the genera *Heliophyllum* and *Crepidophyllum*.

und besprochen worden. Als wesentlich charakteristisch für Heliophyllum ist nach ihm die schwache Entwickelung eines peripherischen Blasengewebes. Als weniger wesentlich, aber auch sehr charakteristisch spricht er die Leisten (dissepiments) I. und II. Ordnung an. Die Leisten I. Ordnung sollen auf beiden Seiten der Septen einander gegenüberstehen und nach innen aufwärts verlaufen. Die »dissepiments« zweiter Ordnung sollen eine blasige Textur besitzen, nach innen abwärts verlaufen und weit schwächer entwickelt sein. Die Böden sollen in der Regel verhältnissmässig geringe Ausdehnung besitzen, ziemlich unregelmässig entwickelt sein und ziemlich weit entfernt stehen; doch sollen sie auch manchmal einen beträchtlichen Raum umfassen können und sehr regelmässig und dicht gedrängt angeordnet sein. Die Septen der ersten Ordnung sollen das Centrum nicht erreichen, die der zweiten Ordnung ähnliche Stärke, aber nur die Hälfte bis Zweidrittel der Länge der Septen I. Ordnung erreichen.

Betrachten wir nun die Struktur der Formen, die ich auf die Gattung *Heliophyllum* beziehen möchte, so wird dadurch die von Nicholson gegebene Charakteristik der Gattung in mancher Hinsicht erweitert.

Die Angabe Nicholson's von den Septen der Gattung stimmt auch mit meinen Beobachtungen überein, nur in einer Beziehung weichen die der Eifeler Formen ab. Bei der Form, die der Nicholson-schen Charakteristik am besten entspricht (*H. helianthoides*), haben die Septen an manchen Stellen den regelmässigen Verlauf, an anderen hingegen, namentlich aber gegen die Peripherie hin, biegen sich dieselben auf dem Querschnitt im Zickzack hin und her. Die Leisten correspondiren dann auch nicht mehr auf beiden Seiten der Septen, sondern haben das Bestreben, sich auf die Kanten der Biegungen zu stellen, also zu alterniren. An vereinzelten Punkten zeigen die Leisten noch eine weitere Unregelmässigkeit darin, dass sie sich gabeln. Beide Unregelmässigkeiten sind bei anderen Species bis ins Extrem ausgebildet.

An einem Individuum von *Heliophyllum helianthoides*, an welchem durch Verwitterung die Flächen einiger Septen auf kurze Erstreckung blossgelegt sind, konnte ich beobachten, dass

das Hin- und Herbiegen der Septen auf dem Querschnitt durch eine Canellirung der Septen in vertikaler Richtung bewirkt wurde und dass die vorstehenden Kanten mit Leisten besetzt waren [1]).

Zuweilen (bei *Heliophyllum cylindricum*) sind die Leisten nur schwach ausgebildet, aber immerhin noch deutlich erkennbar, so dass auch solche Stücke zu *Heliophyllum* zu stellen sind. An die vorhin erwähnte, bei der regelmässigsten unserer Arten zuweilen eintretende Gabelung der Leisten knüpfen sich weitere interessante Formen an, bei denen die Theilung der Leisten bis ins Extrem ausgebildet ist. Die Septen tragen bei diesen Formen in der Nähe des Centrums keine Leisten, weiter zur Peripherie hin werden dieselben dicker und tragen auf beiden Seiten correspondirende Leisten; dann spalten sich die Leisten, die einzelnen Theile verbinden sich wieder mit einander, schicken neue Zweige aus, so dass jedes Septum zu einer regelmässig schwammig-porösen Masse sich ausbreitet, die aber für sich isolirt bleibt und sich nie mit den anderen Septalmassen verbindet. Da im Längsschnitt diese schwammigen Septalmassen sich zu Gruppen von parallelen Strichen auflösen, so müssen die Verzweigungen der Leisten und Septen wieder die Natur von Lamellen haben, die in vertikaler Richtung ausdauern, und es kann das schwammige Aussehen der Septen nicht durch Körnelung [2]) oder etwa Dornen der Seitenflächen derselben bedingt sein.

Was die Böden betrifft, so sind dieselben bei allen von mir untersuchten Exemplaren etwas unregelmässig, dagegen aber dicht gedrängt und nehmen einen etwa den dritten Theil des Durchmessers weiten Raum in Anspruch. Nach aussen hin werden sie

[1]) Es lässt sich an demselben Stücke stellenweise auch eine horizontale Canellirung wahrnehmen, sowie eine Besetzung der Flächen mit horizontalen schwächeren Leisten: ob diese letzteren von dem später zu besprechenden Blasengewebe unabhängig sind und die »dissepiments« zweiter Ordnung bei Nicholson sind, habe ich nicht feststellen können.

[2]) Edwards und Haime: Arch. du Muséum, t. V, p. 376 sagen von den Septen von *Cyathophyllum helianthoides*: légèrement épaissies en dehors par les granulations et les stries de leurs faces latérales. — Pal. Soc. 1853, p. 228 dasselbe. — Es dürften diese Autoren vielleicht ein Exemplar unserer Species im Auge gehabt haben.

blasig, und es erstreckten sich auf dem Längsschnitte von dieser blasigen Zone aus Züge von meist feinmaschigem Blasengewebe gegen die Peripherie hin, die namentlich dort, wo der Kelch sich oben ausbreitet, horizontal gestreckt sind und zuweilen fast zu horizontalen Lamellen sich ausbilden. Vielleicht entsprechen diese Blasenzüge den »dissepiments« zweiter Ordnung bei Nicholson. Es zeigt sich, dass sie zumal dort auftreten, wo die Leisten der Septen verschwinden; an einzelnen Stellen habe ich beobachtet, dass die fast vertikalen Leisten sich in fast der ganzen Länge des Schnittes ununterbrochen forterstrecken und sobald sie etwas mehr zurücktreten, das Blasengewebe erkennen lassen. Ich glaube aus diesen Umständen schliessen zu dürfen, dass der Raum zwischen den Leisten je zweier Septen von dem oben charakterisirten Blasengewebe erfüllt ist und nur durch Unregelmässigkeiten im Wachsthum der Septen auf dem Längsschnitt Zonen von Leisten und Zonen von Blasen alterniren.

Auf dem Querschnitt treten die Blasen, vielleicht wegen ihrer fast horizontalen Lagerung, zurück und sind undeutlich; ich habe sie daher auf den Zeichnungen ganz weggelassen.

Was das Verhältniss unserer Formen zu der Gattung *Heliophyllum* betrifft, so stehen sie der von Nicholson untersuchten Formengruppe als selbständige Formengruppe gegenüber, ähnlich wie die von Herrn Professor Schlüter[1]) behandelten Heliophyllumarten des Oberdevons. Vielleicht gebührt jeder der Gruppen eine selbstständige Stellung als Gattung, keinesfalls wird man sich aber der Ansicht Rominger's[2]) anschliessen können, der, jede Differenzirung verwerfend, *Heliophyllum* wieder mit *Cyathophyllum* vereinigte. Die Beobachtung, die ihn dazu veranlasste, war die, dass auch bei *Cyath. helianthoides*, *hexagonum* und *rugosum* Vertikalleisten vorkommen können. Solche Stücke gehören indess eben nicht zu *Cyathophyllum*, sondern in die Verwandtschaft von *Heliophyllum*.

[1]) Schlüter, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1881, S. 84.

[2]) Rominger, Geological Survey of Michigan. Lower Peninsula, Vol. III, p. 98.

Heliophyllum helianthoides Schulz.

Taf. (XXI =) I, Fig. 5.

Syn. *Cyathophyllum helianthoides* Goldf. Petref. Germ. tb. 20, f. 2b, k (?), tb. 21, f. 1a.

Die Koralle kommt zumeist zusammengesetzt vor, doch finden sich auch Einzelexemplare, die auf diese Art zu beziehen sind. Bei den zusammengesetzten Exemplaren haben die Kelche einen Durchmesser von 3—5 Centimeter, in vereinzelten Fällen sogar von 6—7 Centimeter. Auch die Kelche der Einzelkorallen dieser Species erreichen zum Theil einen Durchmesser von 7 Centimeter. Der Rand des Kelches ist flach, die Grube in der Mitte des Kelches steil, aber nicht tief ausgehöhlt. Die Kelche sind zuweilen durch einen etwas vorstehenden scharfen Rand getrennt.

In den meisten Fällen zählt man 50—60 Septen, selten über 70. Die Septen erster Ordnung kommen sehr nahe an das Centrum heran, die der zweiten Ordnung reichen nicht ganz so weit. In der Umgebung des Centrums verlaufen die Septen ziemlich regelmässig und tragen keine Leisten. Dann biegen sie sich hin und her, zuweilen sehr regelmässig im Zickzack und tragen auf den Kanten alternirende Leisten. An manchen Punkten verlaufen die Septen gerade und die Leisten correspondiren dann auf beiden Seiten derselben. Es ist ein Exemplar dieser Art, an dem ich die in der Gattungscharakteristik erwähnte vertikale und stellenweise auch horizontale Canellirung der Septen beobachten konnte.

Der Längsschnitt zeigt die üblichen Erscheinungen.

Vorkommen: Sehr zahlreich im unteren Korallenkalk, selten im Brachiopodenkalk.

Heliophyllum tabulatum Quenstedti sp.

Syn. *Cyath. helianthoides* Goldf. Petref. Germ. tb. 20, f. 2i.

Cyath. helianthoides tabulatum Quenstedt. Petrefaktenkunde Deutschl. Bd. VI, S. 503, tb. 161, f. 1.

Die Koralle ist zusammengesetzt und bildet tafelförmige Platten von etwa 20 Centimeter Durchmesser und 2—2,5 Centimeter Dicke, Die Kelche sind regelmässig polygonal, meist sechseckig und haben

im Durchschnitt einen Durchmesser von 2,5 Centimeter. Die Oberfläche ist meist eben, zuweilen schwach gebogen. Der Rand der Kelche ist meist horizontal, die Mitte wenig vertieft. Um diese centrale Grube herum ist zuweilen ein Wulst ausgebildet. Die Kelche sind durch einen stets ausgebildeten scharfen Rand getrennt. Eigenthümlich ist es, dass überall dort, wo die Unterfläche der Platten freigelegt ist, die einzelnen Individuen sich ähnlich, wie an der Oberfläche regelmässig polygonal abgrenzen und trotz der Dünne der Platte keine Uebereinstimmung mit den Kelchen an der Oberfläche besitzen, wie schon Quenstedt ausführlich dargelegt hat. Versucht man Längsschnitte herzustellen, so stösst man auf grosse Schwierigkeiten. Es stellt sich heraus, dass trotz der Regelmässigkeit der horizontalen Begrenzung der Kelche das Wachsthum in vertikaler Richtung äusserst unregelmässig und schwer zu erkennen ist.

An einer gut erhaltenen Oberfläche lässt sich an den Septen, von denen etwa 50 erster und zweiter Ordnung vorhanden sind, eine vertikale Streifung und zeitweises Hin- und Herbiegen beobachten. Die Schnitte bestätigen diese Beobachtung; die Septen verlaufen an der Peripherie und in der Nähe des Centrums, das sie nicht erreichen, ziemlich regelmässig und tragen keine Leisten. In dem übrigen Verlauf sind die Septen in feinen Zickzackwindungen hin und her gebogen und tragen auf jeder Kante eine Leiste. Nur selten scheint der Fall einzutreten, dass die Septen auf kurze Strecken regelmässig verlaufen und die Leisten verkümmert sind. Im Längsschnitt lösen sich die Septen zu Gruppen von parallelen Strichen auf und es zeigen sich auch sonst die gewöhnlichen Erscheinungen.

Vorkommen: Unterer Korallenkalk. Es liegen 4 Exemplare vor, doch ist die Koralle in der Nähe der Nohner Mühle nicht gerade selten.

Anmerkung: *H. tabulatum* unterscheidet sich von *H. helianthoides* durch die grössere Dünne der Stöcke, durch geringeren Durchmesser der Kelche, feineren Bau im Inneren und namentlich geringere Entwicklung der Leisten. In dieser letzten Beziehung hat sie Aehnlichkeit mit *H. cylindricum*, welches sich jedoch als Einzelkoralle durch das Wachsthum und ferner durch geringere Canellirung der Septen von *H. tabulatum* unterscheidet.

Heliophyllum cylindricum Schulz.

Taf. (XXI =) I, Fig. 6 und 7.

Die Koralle ist einfach, doch scheinen an zwei Stücken zwei Individuen durch seitliche Sprossung mit einander verbunden zu sein. Die Aussenwand zeigt unregelmässige Anwachswülste und Anwachslinien. An nicht verwitterten Exemplaren ist keine verticale Streifung wahrnehmbar.

Etwa 70—80 Septen I. und II. Ordnung sind vorhanden, von denen die der ersten Ordnung bis nahe an das Centrum herangehen. Die Septen sind schwach hin und her gebogen. An den stumpfen Kanten dieser Biegungen sind schwach entwickelte Vertikalleisten vorhanden. In der Umgebung des Centrums und hart an der Peripherie fehlen die Leisten ganz, auch werden die Septen gegen die Peripherie hin dünner.

Der Längsschnitt zeigt alle bei den Eifeler Formen von *Heliophyllum* üblichen Erscheinungen.

Der Kelch ist glockenförmig und hat etwa 3 Centimeter Durchmesser. Die Länge der Koralle erreicht 9 Centimeter.

Vorkommen: Ich sammelte 6 Individuen im unteren Korallenkalk und Brachiopodenkalk.

Heliophyllum spongiosum Schulz.

Taf. (XXI =) I, Fig. 8.

? Syn. *Cyath. helianthoides* Goldf. Petref. Germ. tb. 20, f. 2 c.

Genauer untersucht habe ich die innere Struktur dieser Species an einem Einzelindividuum und an zwei aneinandergewachsenen Individuen. Sodann möchte ich das oben angeführte Original und mehrere Stücke in der Sammlung des Herrn Professors Schlüter dem Aeusseren nach auf diese Art beziehen.

Der Durchmesser des Kelches schwankt zwischen 7 und 8 Centimeter, die Höhe beträgt ca. 4 Centimeter. Die Koralle ist ziemlich regelmässig gebaut, der Rand des Kelches ist horizontal, die Mitte weit glockenförmig ausgehöhlt.

Von den 80—90 Septen gehen die der ersten Ordnung bis nahe an das Centrum und sind dort leicht gebogen, die der zweiten Ordnung erreichen wohl die Stärke, aber nicht die Länge der Septen I. Ordnung. In der Umgebung des Centrums tragen die Septen keine Leisten, gegen die Peripherie hin verdicken sie sich zuerst und tragen correspondirende Leisten, schliesslich breiten sie sich durch Theilung der Leisten so aus, dass nur ein schmaler Raum zwischen den Septen übrig bleibt. Der schon in der Gattungscharakteristik beschriebene schwammige Bau der Septalmassen giebt dem Kelche ein an perforate Korallen erinnerndes Aussehen.

Der Längsschnitt zeigt keine abnormen Erscheinungen.

Vorkommen: Brachiopodenkalk und unterer Korallenkalk.

Anmerkung: Nach Abscheidung der Arten *H. helianthoides*, *H. tabulatum* und *H. spongiosum* bleiben noch die Formen mit stark umgeschlagenem Kelchrand und erhöhtem Nabel bei dem Begriff *Cyath. helianthoides* Goldf. übrig. Ich selbst habe solche Exemplare nicht gesammelt; bei der Untersuchung der in der Sammlung des Herrn Professor Schlüter befindlichen Stücke schienen mir dieselben zur Gattung *Actinocystis* Lindström zu gehören. Auf dieselbe Gattung scheint mir auch die Abbildung von Edw. und Haime Pal. Soc. 1853, tb. 51, f. 1 zu deuten. Diese Formen sind im geognostischen Theil als *Cyathophyllum? helianthoides* bezeichnet.

Actinocystis Lindström
(= Spongophylloides Meyer).

Actinocystis[1]) laevis Schulz.

Taf. (XXII =) II, Fig. 1—2.

Die Koralle ist einfach, kegelförmig, bis walzig, leicht gekrümmt. Bei einer Länge von 8—12 Centimeter (in einem Falle sogar 18 Centimeter) erreicht sie einen Durchmesser von 4—5 Centimeter. Die Kelchgrube ist tief und weit, glocken-

[1]) Herr Professor Schlüter hat in seinen Vorlesungen diese Formengruppe besprochen und öffentlich auch in der Decembersitzung 1882 der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde schon folgende Arten publicirt, die ich mit Ausnahme der letzteren, auch in meinem Gebiete gesammelt habe: *A. cristata Looghensis*, *Lyssingenensis*, *cylindrica*, *maxima*, *defecta*.

förmig. Die Aussenwand zeigt feine, regelmässige Anwachsstreifen, selten aber Anwachswülste, so dass die Koralle verhältnissmässig glatt erscheint.

Es sind 95 — 105 Septen I. und II. Ordnung vorhanden. Die Septen der ersten Ordnung gehen nicht ganz bis zum Centrum und lassen hier einen Raum frei, der auf dem Querschnitte unregelmässige, grosse Blasen zeigt.

Die Septen II. Ordnung sind etwa halb so lang, wie die der ersten Ordnung. Dieselben gehen bis hart an die Peripherie heran, zerspalten und verzweigen sich dort aber sehr schnell und lassen noch für eine dünne Schicht von feinem Blasengewebe Platz, so dass auf schwach angewitterten Exemplaren das regellose feine Blasengewebe erscheint, und der Koralle ein *Cystiphyllum*-ähnliches Aussehen verleiht. Die Blasen zwischen den Septen in der Nähe der Peripherie scheinen zum Theil von der Masse der Septen, d. h. von Abzweigungen derselben, gebildet zu sein.

Auf dem Längsschnitt zeigt sich in der Nähe der Peripherie ziemlich feinmaschiges Blasengewebe, das der Form des Kelches entsprechend steil gegen das Centrum hin einfällt.

Der Richtung dieses Blasengewebes entsprechend lagern sich zuweilen Stereoplasmaschichten ab, unter denen sich noch Ablagerungen von dunkler Gesteinsmasse befinden können. Es dürften dies wohl Wachsthumserscheinungen sein und auf die Bildung eines neuen Kelches auf dem Grunde des alten zurückzuführen sein.

Zuweilen ist das Blasengewebe an der Peripherie in der Richtung des Einfallens in die Länge gezogen. Gegen die Mitte hin werden die Blasen grösser und das Einfallen wird steiler. Die Mitte endlich ist erfüllt von einem vertikal in die Länge gezogenen, grobmaschigen, blasigen Gewebe. Es scheint dasselbe zum Theil seinen Ursprung den Ausläufern der gegen die Mitte hin sich verwirrenden Septen zu verdanken.

Vorkommen: Ziemlich häufig im oberen Korallenkalk bei Berndorf.

Anmerkung: Zu erwähnen wäre noch bei dieser Koralle eine Erscheinung, die übrigens der ganzen Gattung eigenthümlich ist und nur bei dieser Art stärker hervortritt. Es zeigen sich nämlich zuweilen auf dem Längsschnitt in der Nähe

der Peripherie, nie aber tiefer im Innern der Koralle, Gruppen von parallelen Streifen oder Linien, die ähnlich, wie bei *Heliophyllum* nach innen zu steil aufsteigen. Es ist diese Erscheinung zurückzuführen auf die in der Nähe der Peripherie eintretende Zerspaltung der Septen. Ein Längsschnitt, der in der Nähe eines Septums hindurchgeht, wird die Abzweigungen nach einander durchschneiden und so die an *Heliophyllum* erinnernde Zeichnung hervorrufen.

Actinocystis laevis unterscheidet sich von *Act. cristata* Schlüter durch schlankeren Bau, geringeren Durchmesser, glattere Oberfläche und das Vorhandensein von grobmaschigem, durch die Ausläufer der Septen gebildetem und daher vertikal in die Länge gezogenem Blasengewebe. Von der ebenfalls nahe verwandten *Act. Looghensis* Schlüter unterscheidet sich schon der äussere Habitus durch den grösseren Durchmesser und die mehr kegelförmige Gestalt. Die Septen kommen bei *Act. laevis* der Aussenwand nicht ganz so nahe, wie bei *Act. Looghensis*, weshalb bei unserer Art unter der abgewitterten Aussenwand ein regelloses Blasengewebe erscheint, während bei *Act. Looghensis* sofort die Septen zu Tage treten. Wahrscheinlich gehören die Exemplare, von denen Herr Prof. Schlüter (l. c. S. 207) in der Anmerkung spricht, hierher.

Actinocystis pseudoorthoceras Schulz.

Taf. (XXII =) II, Fig. 3—4.

Es liegt nur ein Exemplar vor, doch ist dies bis auf die Kelchgrube gut erhalten.

Die Koralle ist schlank und regelmässig gebaut; nur langsam an Umfang zunehmend, erreicht sie bei einer Länge von 15 Centimeter einen Durchmesser von 7 Centimeter. Die Koralle ist wenig gekrümmt und in der Krümmungsebene etwas zusammengedrückt, so dass der Kelch in der Länge 7 Centimeter, in der Breite 5 Centimeter misst. Die Oberfläche trägt horizontale Anwachslinien und zeigt horizontale, in regelmässigen, etwa 1 Centimeter weiten Abständen stehende Furchen, zwischen denen abgeplattete Anwachswülste sich nur wenig erheben. Das Aeussere der Koralle gleicht auffallend einem schlecht erhaltenen *Orthoceras*, was mich veranlasst hat, den Speciesnamen *pseudoorthoceras* vorzuschlagen. Der Kelchrand scheint horizontal zu sein.

Der innere Bau der Koralle ist reich an Eigenthümlichkeiten. Es zeigt sich eine sehr reiche Absonderung von Stereoplasma, das auf der angeschliffenen Schnittfläche milchig weiss aussieht, während die Septen mehr durchlassend für das Licht sind und daher dunkel erscheinen. Sonderbarer Weise zeigt das Blasengewebe dieselbe

Färbung, wie das strukturlose Stereoplasma und der Zwischenraum zwischen den Blasen und zwischen dem Stereoplasma ist dunkel wie die Septen. Schliesslich werden die Septen auf beiden Seiten von einer Schicht Stereoplasma begleitet.

Man kann auf dem Querschnitt deutlich drei gleich breite Zonen unterscheiden, eine peripherische, dunkler gefärbte, eine mittlere, hell weisse und eine centrale, milchig trübe. Es zeigt sich, dass diese Zonen durch die innere Struktur wohl begründet sind. In der äusseren peripherischen Zone lösen sich die Septen auf, sie werden schmaler, spalten sich und es schiebt sich Blasengewebe ein, das auch nach dem Verschwinden der Septen in radialer Richtung orientirt bleibt. Da der Zwischenraum zwischen den Blasen dunkel ist, so erlangt auch die ganze Zone einen dunkleren Ton. Die Blasen sind auf die peripherische Zone beschränkt; nur wenige Züge von aneinander gereihten, nach unten und innen geöffneten Blasen erstrecken sich noch weiter. In der mittleren Zone werden die Septen von einer dünnen Schicht Stereoplasma begleitet; der frei bleibende Raum weist nur wenig Blasen auf und ist an sich dunkel gefärbt, doch ist er, wie es scheint, durch einen sekundären Krystallisationsprocess von hell weissen Flecken und Streifen erfüllt, so dass die ganze Zone einen helleren Ton annimmt.

Die innere, centrale Zone endlich ist von Stereoplasma fast vollkommen erfüllt, also milchig trübe. Durch diese Masse ziehen sich die scharf abgegrenzten dunklen Fäden der Septen hindurch und erreichen fast das Centrum, ohne sich zu verwirren. Septen I. Ordnung sind 57 vorhanden, die Septen zweiter Ordnung sind verkümmert und beschränken sich auf die äussere Grenze der mittleren Zone.

Schliesslich wäre noch zu erwähnen, dass von der Peripherie aus an einzelnen Stellen den verlaufenden Septen dunkle Streifen entgegen strahlen, deren Bedeutung mir unklar blieb.

Vorkommen: Nohner Kalk bei Nohn.

Anmerkung: Von allen bis jetzt aus dem Eifelkalk bekannten Arten zeichnet sich *Act. pseudoorthoceras* durch die regelmässige Gestalt, die regelmässigen Anwachswülste und die Stereoplasmaablagerung im Centrum aus.

Actinocystis dubia Schulz.

Die Koralle ist einfach, klein, leicht hornförmig gekrümmt. Bei einem Durchmesser von 2,5 bis 3 Centimeter erreicht ihre Länge bis zu 7 Centimeter. Der Längsschnitt zeigt, dass im Laufe des Wachsthums sich oft im Grunde des alten Kelches ein neuer Kelch bildete und dass der Zwischenraum zwischen den scharfen Rändern der Kelche sich mit dunkler Gesteinsmasse erfüllte. Aus diesem Grunde erscheint auch die Oberfläche stets rauh und mit Gesteinsmasse bedeckt.

Es sind 40 — 50 Septen I. Ordnung vorhanden, jedoch auf den peripherischen Theil beschränkt und reichen nur bis zum vierten Theil des Durchmessers in den Kelch hinein. Der innere Raum ist mit grobmaschigem, zuweilen fast bödenartigen Blasengewebe erfüllt, dessen Zwischenräume häufig von dunkler Gesteinsmasse erfüllt sind.

Meist scheinen die Septen die Aussenwand zu erreichen, doch schiebt sich zuweilen an der Peripherie ein mehr oder minder stark entwickeltes bald grob-, bald feinmaschiges Blasengewebe ein. An einzelnen Stellen sind die Septen rudimentär und die Blasen erstrecken sich dort vom Centrum zur Peripherie. Die Septen zweiter Ordnung sind nicht immer ausgebildet.

Vorkommen: Ich fand vier Exemplare im Nohner Kalk an verschiedenen Punkten.

Anmerkung: Die Koralle unterscheidet sich von der grösseren *Act. Lyssingenensis* Schlüter durch die noch geringere Entwicklung der Septen, das äusserst grossmaschige, oft bödenartige Blasengewebe des Centrums, schärfere Kelchränder und rauhere Oberfläche. *Act. cylindrica* Schlüter zeigt regelmässigen Bau der Septen (auch die der II. Ordnung sind regelmässig ausgebildet), und unterscheidet sich auch im äusseren Bau von der kegelförmigen *Act. dubia*.

Cystiphyllum pseudoseptatum Schulz.

Taf. (XXIII =) III, Fig. 2—4.

Die Koralle ist mässig gross, hornförmig gekrümmt. Bei einem Kelchdurchmesser von 3,5 — 4 Centimeter erreicht sie eine Länge von 7 Centimeter. Die Aussenwand scheint an der oberen

Seite der Anwachswülste zuweilen auch ohne Verwitterung zu fehlen und zeigt dann ein unregelmässiges Blasengewebe. Anwachslinien wohl ausgebildet, zuweilen auch deutliche Vertikalstreifung erkennbar; Anwachswülste oft stark hervortretend. Der Kelch ist tief, trichterförmig, der Kelchrand scharf und fällt gegen die Mitte ein. Der Kelch zeigt etwa 100 wohl ausgebildete, unregelmässige, gekörnte oder gezähnelte septenähnliche Gebilde und keine Blasen, so dass man ohne Schnitte glaubt, es mit einer *Actinocystis* zu thun zu haben. Septalfurchen-ähnliche Eindrücke sind stets vorhanden, scheinen aber ihren Ursprung nur einem unregelmässigen Wachsthum zu verdanken.

Das Blasengewebe zeigt sich auf dem Querschnitt konzentrisch angeordnet, auf dem Längsschnitt bildet es Schichten, die der Gestalt des Kelches entsprechen. Eine Anordnung der Blasen in radiale oder vertikale Streifen war nicht zu erkennen. Den Richtungen des Blasengewebes entsprechend sind Stereoplasmaschichten angeordnet, die auf dem Querschnitte oft in zwei-, ja bis vierfachen Ringen durchschnitten werden. Diese Ringe zeigen radiale Streifung und tragen radial nach dem Centrum verlaufende Ansätze; oft zeigen sich auch auf den convexen Seiten der einzelnen Blasen solche Ansätze. Jedenfalls sind die scheinbaren Septen des Kelches und diese Stereoplasmagebilde auf denselben Ursprung zurückzuführen und den Septen anderer Rugosen zu vergleichen. Auch auf dem Längsschnitt zeigen sich diese Stereoplasmaschichten den Schichten des Blasengewebes eingelagert; auch hier ist die Begrenzung nach oben nicht regelmässig, sondern gezackt und mit der Zähnelung der Septen-ähnlichen Gebilde des Kelches in Zusammenhang zu bringen.

Vorkommen: Häufig im oberen Korallenkalk, seltener im mittleren Korallenkalk.

Cystiphyllum lamellosum Goldf.

Taf. (XXIII =) III, Fig. 5—6.

Syn. *Cyathophyllum lamellosum* Goldfuss, Petr. Germ. Bd. I, p. 58, tb. 18, f. 3, 1826.
Cystiph. ? placentiforme et lamellosum d'Orbigny, Prodr. de Paléont. I, p. 106, 1856.

Cystiph. lamellosum EDW. u. HAIME. *Polypiers fossiles* etc. ARCH. du Mus. t. V, p. 463, 1851.

Cyath. lamellosum und wohl auch *Cyath. striolamellosum*. *Cyath. nodilomellosum* } QUENSTEDT, Petr. Deutschl. Bd. VI, p. 479, tb. 159, f. 16—21.

GOLDFUSS beschreibt diese Art folgendermaassen:

»Die proliferirenden Endzellen sind scheibenförmig, kaum merklich vertieft, und statt der strahlenförmigen Lamellen mit kleinen blasenförmigen Erhöhungen bedeckt. Indem sie schief proliferiren, bilden die von einander nach einer Seite hin abgerückten Scheiben einen fast keilförmigen, zusammengedrückten Korallenstamm.«

In einer grösseren Anzahl von Individuen habe ich nun folgende ergänzende Beobachtung gemacht.

Es finden sich zwar auch solche Exemplare, wie GOLDFUSS sie beschrieben und beobachtet hat, doch verläuft das Wachsthum zumeist etwas anders: Die einzelnen Kelchlamellen rücken so stark nach einer Seite hin ab und vergrössern sich so schnell, dass ein jüngeres Individuum von unten gesehen einer *Ostrea* mit etwas überragendem Wirbel ähnlich sieht. Hat die Koralle ein gewisses Alter erreicht, so wächst sie fast senkrecht in demselben Durchmesser aufwärts, wie der Längsschnitt zeigt, den lamellösen Bau jedoch beibehaltend, so dass sie bei einem Durchmesser von 5—6 Centimeter eine Länge bis zu 13 Centimeter erreichen kann. Ohne sichere Uebergänge zu besitzen, würde man walzenförmige Bruchstücke von einer solchen Länge kaum geneigt sein, zu dieser Art zu stellen. Die Aussenwand zeigt sehr markirte Anwachswülste und Anwachslinien und lässt zuweilen Längsstreifung erkennen; manchmal fehlt sie strichweise und lässt das unregelmässige Blasengewebe zu Tage treten. Der flache Kelchgrund kann Septalfurchen ähnliche Eindrücke zeigen und ist zum Theil von grossen unregelmässigen Blasen bedeckt; häufig wird er auch zum Theil von einer fast ebenen Stereoplasmaschicht gebildet, die, wie schon EDW. und HAIME Aehnliches von jungen Individuen erwähnen, feine radial verlaufende, septale Falten besitzt. Zuweilen kann man auch an Stereoplasmaschichten auf dem Querschnitt diese Faltung als

radiale Streifung wiedererkennen. Das Blasengewebe ist grossmaschig und unregelmässig.

Vorkommen: Im unteren Korallenkalk, zwar nicht sehr häufig, aber sehr charakteristisch für denselben.

Anmerkung: Von den übrigen, zu *Cystiphyllum* gehörigen Formen habe ich die, welche dem Typus *Cyath. vesiculosum* Goldf. Petrf. Germ. tb. XVIII, f. 1a entsprechen, als *Cystiphyllum vesiculosum* bezeichnet. Es sind konische, schwach gekrümmte Formen, deren Aussenseite Anwachswülste und Linien, zuweilen auch verticale Streifung zeigt. Das Blasengewebe ist unregelmässig und zeigt keine Spur von septalen Gebilden. Diese Art findet sich vom oberen Korallenkalk an aufwärts, ferner bei Paffrath.

Eine andere Art zeichnet sich dadurch aus, dass sie Blasen von unregelmässiger Anordnung und Grösse besitzt und dass sich im Kelche unregelmässige, Septen-ähnliche Gebilde, namentlich als Ansätze auf der Höhe der Blasen, zeigen, die aber nicht auf dem Querschnitt wiederzuerkennen sind und lange nicht so gut ausgebildet sind, wie bei *C. pseudoseptatum*. Die Stücke passen einigermaassen zu den Beschreibungen und Zeichnungen von *C. americanum* bei Edw. und Haime, Arch. du Muséum t. V, pl. XIII, f. 4, 4a und bei Rominger, Geological Survey of Michigan Lower Peninsula Vol. III, 1876, pl. 50.

Amphipora[1].

Im Jahre 1841 beschrieb Phillips[2]) eine neue Art von *Caunopora* unter dem Namen *C. ramosa*. Wie die Zeichnung sowie ein im hiesigen Museum vorhandenes englisches Original darthun, stimmt dieses Fossil vollkommen mit einer, die Bänke über den Bellerophonschichten der Hillesheimer Mulde sowie über den Uncitesschichten von Paffrath erfüllenden stengeligen Stromatoporide überein. Die Untersuchung ergab folgende Charaktere.

Das Gehäuse ist dünn, stengelig, zuweilen verästelt, der Querschnitt kreisrund. An der Peripherie findet sich eine dichte Wandung, unter der nach der Längsrichtung orientirte, dicht nebeneinander liegende, mit Wandung versehene Kanäle hinziehen, die, wie der Querschnitt zeigt, regelmässig in einem Kreise angeordnet sind. Die Achse ist von einem mit Wandung versehenem Kanale durchbohrt. Zwischen der centralen Röhre und den peripherischen

[1]) Siehe die Zeichnungen von *Amphipora ramosa* Fig. 7.

[2]) Phillips, Pal. Fossils 1841, p. 19, pl. 8, fig. 22; die Beschreibung des Fossils ist unklar.

Kanälen findet sich ein Gewebe, wie es sich ähnlich bei den von Bargatzky [1]) charakterisirten Caunopora-Arten vorfindet.

Bargatzky unterscheidet Arten, bei denen das Cönenchym zwischen den Zellen von wurmförmig-gewundenen Kanälchen durchzogen ist und andere, bei denen die Kanälchen den Zellen parallel angeordnet sind.

Fassen wir die centrale Röhre bei unserer Form als einer der Zellen bei *Caunopora* entsprechend auf, so zeigt es sich, dass auch hier der Zelle kleinere Kanälchen parallel laufen, die aber dichter aneinander gedrängt sind, als bei den von Bargatzky beschriebenen Caunopora-Arten und nicht so regelmässig verlaufen, wie bei dem zweiten Bargatzky'schen Typus, sondern manchmal auch mehr wurmförmig gewunden erscheinen, also einen Uebergang zwischen beiden Arten des Gewebes bilden. Auch horizontale Quermembrane sind in den Kanälchen des Cönenchyms vorhanden.

Wenn man auch den centralen Kanal als einer Zelle von *Caunopora* entsprechend ansehen kann und das darum gelagerte Cönenchym mit dem von *Caunopora* sehr viel Uebereinstimmung zeigt, so ist doch der Kreis von peripherischen Kanälen eine so abweichende Erscheinung, dass man unsere Form nicht bei *Caunopora* wird belassen können, sondern für sie eine selbständige Gattung wird gründen müssen, die sich im System an *Caunopora* anschliesst. Ich schlage für die neue Gattung den Namen »*Amphipora*« vor.

Amphipora ramosa Phillipsi sp.

Taf. (XXII =) II, Fig. 5—6; Taf. (XXIII =) III, Fig. 1.

Syn. *Caunopora ramosa* Phillips, Palaeozoical Fossils 1841, p. 19, pl. 8, fig. 22.

Das Gehäuse besitzt einen Durchmesser von 3—4 Millimeter, doch kommen auch noch dünnere und dickere Exemplare vor. In sehr seltenen Fällen finden sich in der Mitte zwei kleinere Röhren an Stelle der einen; vielleicht hängt diese Erscheinung mit einer beginnenden Theilung des Stockes zusammen. Die Wände der centralen Zelle, sowie der grösseren peripherischen Kanäle, auch

[1]) Bargatzky, die Stromatoporen des rhein. Devons, Bonn 1881, S. 61.

die der cönenchymalen Kanälchen scheinen von Poren durchbohrt zu sein. Böden habe ich in der centralen Zelle nicht vorgefunden.

Vorkommen: *A. ramosa* erfüllt mächtige Bänke im oberen Mitteldevon über den Bellerophonschichten und im gleichen Niveau bei Paffrath über den Uncitesschichten. Phillips beschreibt das Fossil von Gudleigh und Babbacombe in South Devon.

Rensselaeria caiqua Arch. und de Verneuil.

Syn. *Terebratula amygdala* Goldf. in de la Beche Handb. d. Geognosie. Bearbeitet von von Dechen, S. 528, von der Eifel, Visé, Lindlar, 1832.
Terebratula caiqua Arch. et de Verneuil, Trans. geogr. soc. 2. Ser., vol. VI, p. 367, tb. 35, f. 1, 1842.
Terebratula caiqua und *T. amygdala* Ferd. Römer.
Terebratula amygdala Ferd. Römer, Rhein. Uebergangsgeb. S. 64, 1844.
Terebratula amygdalina Steininger, Geogn. Beschr. d. Eifel S. 65, 1853.
Terebratula caiqua Schnur, Brach. d. Eifel 1853, S. 21, tb. V, f. 5a, b.
Terebratula amygdalina u. *T. caiqua* Quenstedt, Petrefaktenkunde Deutschl., Bd. II, S. 343, Taf. 47, f. 18, 19. 1871.
Terebratula ? amygdalina u. *T. ? caiqua* Kayser, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1871, S. 499 u. 500, 1871.
Terebratula caiqua Georg Meyer, d. mitteldevon. Kalk v. Paffrath S. 59, 1879.

Die Beschreibung des Fossils bei Schnur, Arch. und de Verneuil stimmt recht gut zu den zahlreichen, von mir gefundenen Exemplaren. Der längselliptische Umriss, der mehr oder weniger aufgeblähte Schnabel, der schwach hervortretende abgeplattete Kiel der grossen Schale sind charakteristisch, und es lässt sich die Muschel stets leicht daran erkennen. Der Schnabel der Ventralschale ist stark umgebogen, so dass er oft fast an die Dorsalschale angedrückt ist. Er ist von einer, jedenfalls nur sehr kleinen Oeffnung durchbohrt, denn es zeigte sich stets, dass eine scheinbar grössere Durchbohrung nur eine Folge der schlechten Erhaltung der Schale ist. Das Deltidium der Ventralschale ist ziemlich hoch, aber für gewöhnlich verborgen.

Im Inneren der grossen Schale findet sich eine mehr oder minder stark ausgebildete Medianleiste, die sich meist aus einem System neben einander verlaufender niedriger Leisten zusammen-

setzt, zwischen denen ein Muskeleindruck zu liegen scheint. Meist bildet sich in der Mitte zwischen der Medianleiste und dem Rande der Schale noch je eine kurze Leiste aus, die an den Buckeln beginnt und sich nur eine kurze Strecke fortzieht. An den Buckeln finden sich zu beiden Seiten der Medianleisten Muskeleindrücke, deren Aussehen gescheiteltem Haar etwa zu vergleichen ist. An Steinkernen zeigen sich sodann noch die Spuren zweier Schlossfortsätze. Im Innern der kleinen Schale finden sich drei vom Schlossrande ausgehende Leisten, von denen die mittlere am deutlichsten ist.

Die Schalen scheinen beim Tode der ausgewachsenen Thiere aufgeklappt zu sein, denn man findet die Muscheln zu mehreren in einander geschoben. Aus demselben Grunde sieht man wenige Exemplare, bei denen man erwarten kann, den Brachialapparat erhalten zu finden. An einem Exemplar beobachtete ich eine bis zu $^2/_3$ der Schalenlänge reichende Schleife. Die bei *Rensselaeria* am Ende der Schleife vorhandene Platte scheint z. Th. abgebrochen zu sein und ist unsymmetrisch in der Schale gelagert.

Vorkommen: Sehr häufig in der Caiquaschicht der Hillesheimer und der Dollendorfer Mulde. Nach Kayser findet sie sich (*Ter. amygdalina*) bei Pelm, wahrscheinlich ist es dasselbe Niveau. Ausserhalb der Eifel zeigt sich unsere Art in den Uncitesschichten und Hiansschichten von Paffrath, jedoch nicht häufig; ferner im Lenneschiefer von Gummersbach und Lindlar. Im Bonner Museum findet sich ein Exemplar, als dessen Fundort von Goldfuss' eigener Hand Irland angegeben ist.

Anmerkung: Was den Unterschied zwischen *T. caiqua* und *T. amygdala* anbelangt, so ist der Name *amygdala* von Goldfuss für eine kleine Varietät von Lindlar aufgestellt worden; einen durchgreifenden Unterschied zwischen beiden habe ich nicht feststellen können. Die erste Beschreibung und Abbildung haben Archiac und de Verneuil geliefert und den Namen *caiqua* aufgestellt. Es dürfte also diesem Namen das grösste Recht zustehen. Zudem ist der Namen *amygdala* von Steininger fälschlich in *amygdalina* umgewandelt und letzterer in die Schriften der Autoren übergegangen.

Erklärung der Tafeln.

Tafel (XXI =) I.

Fig. 1—4. *Calophyllum radicans* Schulz. Aus dem oberen Korallenkalk von Loogh.
1) Ansicht der Koralle in natürlicher Grösse.
2) Querschnitt am unteren Ende der Koralle (natürliche Grösse).
3) Längsschnitt (natürliche Grösse). Es ist zugleich einer der wurzelförmigen Auswüchse durchschnitten.
4) Ein Theil des Kelches in dreifacher Grösse.

Fig. 5. Querschnitt von *Heliophyllum helianthoides* Schulz, aus dem unteren Korallenkalk von der Nohner Mühle (dreifache Grösse).

Fig. 6—7. *Heliophyllum cylindricum* Schulz, aus dem unteren Korallenkalk bei Stroheich.
6) Ansicht in natürlicher Grösse.
7) Querschnitt in dreifacher Grösse.

Fig. 8. Querschnitt durch einige Septen von *Heliophyllum spongiosum* Schulz, aus dem unteren Korallenkalk bei Stroheich (dreifache Grösse).

Tafel (XXII =) II.

Fig. 1—2. *Actinocystis laevis* Schulz aus dem oberen Korallenkalk von Berndorf.
1) Ansicht in natürlicher Grösse.
2) Querschnitt in doppelter Grösse.

Fig. 3—4. *Actinocystis pseudoorthoceras* Schulz.
3) Ansicht der Koralle auf der äusseren Seite der Krümmung (halbe natürliche Grösse).
4) Seitenansicht (halbe natürliche Grösse).

Fig. 5—6. Längsschnitte von *Amphipora ramosa* Phillipsi sp. aus den Ramosabänken der Hillesheimer Mulde in dreifacher Grösse.

Fig. 7. Querschnitte von *Amphipora ramosa* Phillipsi sp. in dreifacher Grösse.

Tafel (XXIII =) III.

Fig. 1. Partie eines Handstückes aus den Ramosabänken der Hillesheimer Mulde mit gut erhaltenen und angewitterten Exemplaren von *Amphipora ramosa* Phillipsi sp. (natürliche Grösse).

Fig. 2—4. *Cystiphyllum pseudoseptatum* SCHULZ aus dem oberen Korallenkalk.
2) Ansicht in natürlicher Grösse.
3) Querschnitt in zweifacher Grösse.
4) Längsschnitt in zweifacher Grösse.

Fig. 5—6. *Cystiphyllum lamellosum* GOLDF.
5) Längsschnitt eines austerförmigen jungen Exemplars in der Sammlung des Herrn Professors SCHLÜTER (natürliche Grösse).
6) Längsschnitt durch ein ausgewachsenes Exemplar aus dem unteren Korallenkalk der Hillesheimer Mulde (natürliche Grösse).

Inhalt.

	Seite
Einleitung	158
Die Cultrijugatus-stufe	161
Das Mitteldevon der Hillesheimer Eifelkalkmulde	170
Historisches über die Gliederung des Eifelkalkes	170
I. Untere Abtheilung	173
Der Nohner Kalk	173
Der Nohner Schiefer	176
Der Brachiopodenkalk	180
Der untere Korallenkalk	182
II. Mittlere Abtheilung	185
Die Crinoidenschichten	185
Der Loogher Dolomit	189
Der mittlere Korallenkalk	190
Die Caiquaschicht und der Korallenmergel	191
Ueber das Verhältniss der Caiquaschicht zum Korallenmergel	193
Der obere Korallenkalk	194
III. Obere Abtheilung	197
Der untere Dolomit von Hillesheim	197
Die Bellerophonschichten	198
Die Ramosabänke	199
Der obere Dolomit von Hillesheim	200
Vergleich der Schichtenfolge der Hillesheimer Mulde mit der von Paffrath	201
Die Lagerungsverhältnisse	208
Die Störungen und die Grenze der Mulde	215
Palaeontologischer Anhang	229

Karte (Taf. XIX). Profile (Taf. XX). Tafeln (XXI =) I, (XXII =) II, (XXIII =) III.

A. W. Schade's Buchdruckerei (L. Schade) in Berlin, Stallschreiberstr. 45, 46.

Berichtigungen zum Jahrbuch 1881.

Abhandlungen von Mitarbeitern der Königl. Geologischen Landesanstalt.

pag. 425 Zeile 3 von unten muss es heissen:
»wie die an compacteren Gesteinen trotz des noch bestehenden äusseren Zusammenhanges nicht selten zu beobachtende vollständige innere Zermalmung«.

» 435 » 17 » » lies: »und die darüber liegenden« statt: und der darüber liegenden.

» 444 » 2 » » » »einen Nebenast des Kälberthales« statt: den obersten Theil des Kälberthales.

Berichtigungen zum Jahrbuch 1882.

Abhandlungen von ausserhalb der Geologischen Landesanstalt stehenden Personen.

pag. 150 Zeile 12 von unten ist hinter dem Worte Pleschen die Anmerkung 2 zuzusetzen: [2]) Nach MOESTA, Erläuterungen zu Blatt Eschwege der geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten pag. 22, wäre jedoch der Basalt der blauen Kuppe ein Feldspathbasalt. Sollte auch hier verwechseltes Material vorgelegen haben?

» 153 » 10 » » » hinter dem Worte .... wege die Anmerkung 2 zuzusetzen: [2]) Vergl. Anm. 2 auf pag. 150.

Auf Tafel I: An der Südseite des Dorfes Steinbach soll statt das »m« ein »u« = Aeltere krystallinische Gesteine stehen.

» » Südöstlich von Herges-Auwallenburg soll der schmale Zechstein-Streifen anstatt an der nordöstlichen an der südwestlichen Seite der Stahlberg-Verwerfung verzeichnet sein.



Jahrb. d. Geol. Landes-Anst. u. Berg Akad. 1882.

Taf. I.

Gebirgsstörungen

in der Gegend von Schmalkalden südwestlich vom Thüringer Wald.

Möhra
Waldfisch
Gumpelstadt
Salzungen
Allendorf
Witzelroda
Altenstein
Steinbach
Schweina
Barchfeld
Liebenstein
Immelborn
Klinge
Brotterode
Beiroda
Laudenbach
Mommel
Meimers
Neuhof
Grumbach
Elmenthal
Farrenbach
Herges
Auwallenburg
Kl. Schmalkalden
Alten
Breitungen
Trusen
Frauen
Herren-
Wahles
Hohleborn
Stahlberg
Atzerode
Fambach
Hessles
Struthkopf
Seligenthal
Wernshausen
Reichenbach
Schnellbach
Floh
Nieder-
Mittel-
Struth
Schmalkalden
Weidenbrunn
Helmershof
Schwallungen
Haindorf
Aue
Möckers
Asbach
Volkers
Kromberg
Näherstille
Ringberg
Bonndorf
Grumbach
Mittelstille
Rotteroda
Herrnkuppe
Wasungen
Breitenbach
Altersbach
Steinbach-
Hallenberg
Springstille
Kleiner
Dollmar
Herges
Christes
Metzels
Viernau
Wallbach
Süd
Nord
Werra

Maassstab 1:100 000.

1000 500 0 1000 2000 3000 4000 5000 Meter

Entworfen v. H. Bücking 1882

Berliner lithogr. Institut

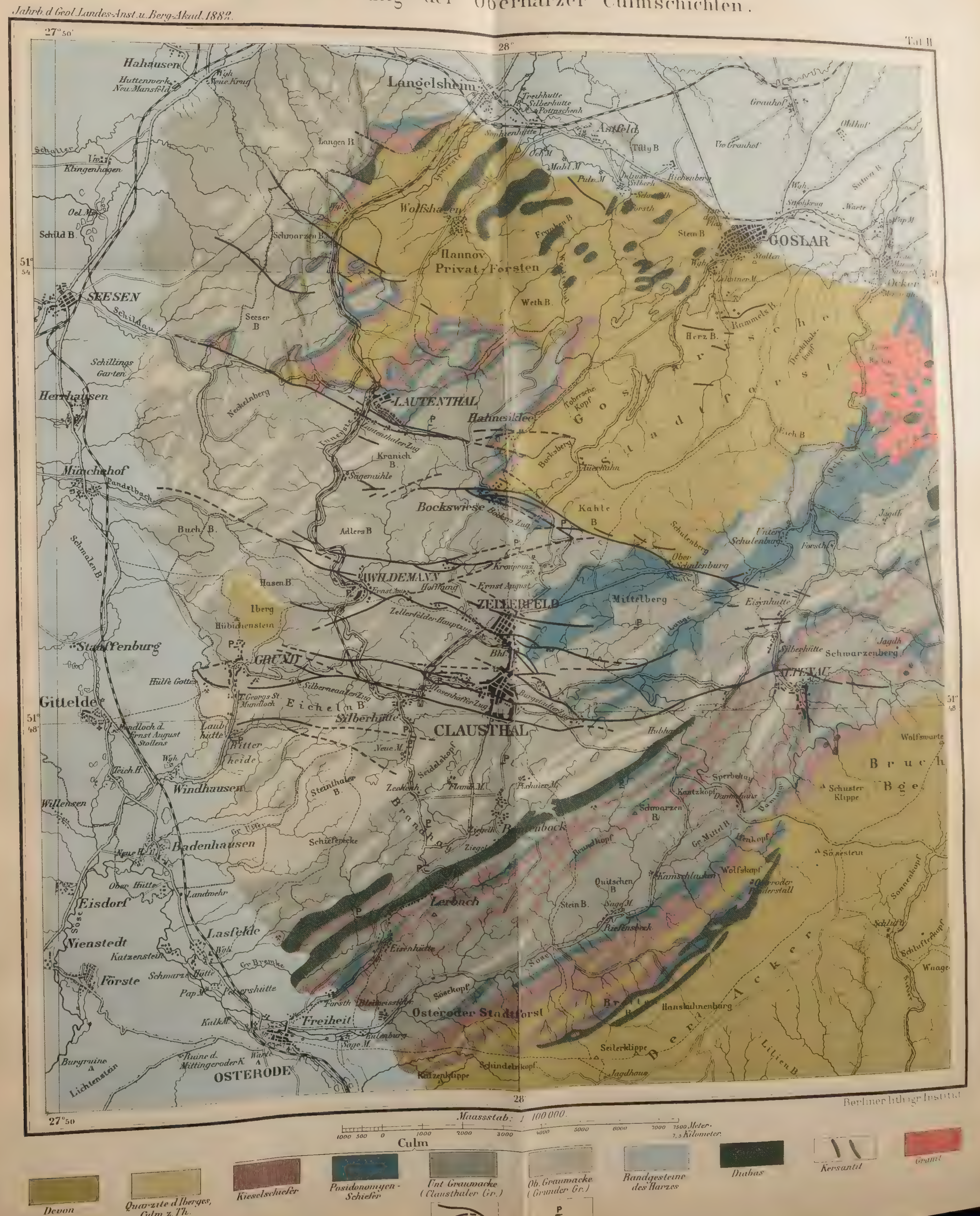
u	r	z	s	m	
Ältere kryst. Gesteine.	Rothliegendes und Eruptivgest. des Rothl.	Zechstein	Buntsandstein	Muschelkalk.	Verwerfungen



Übersichtskarte
der Gliederung der Oberharzer Culmschichten.

Jahrb. d. Geol. Landes-Anst. u. Berg-Akad. 1882.

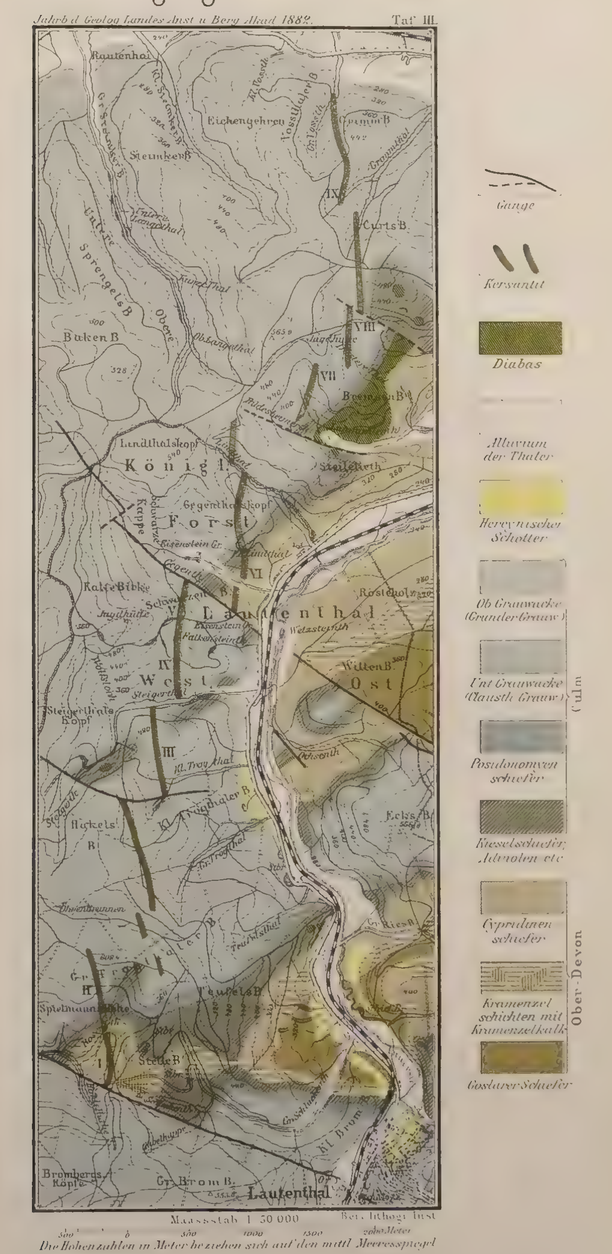
Taf. II



Berliner lith. Institut



Kersantitgang des Oberharzes.











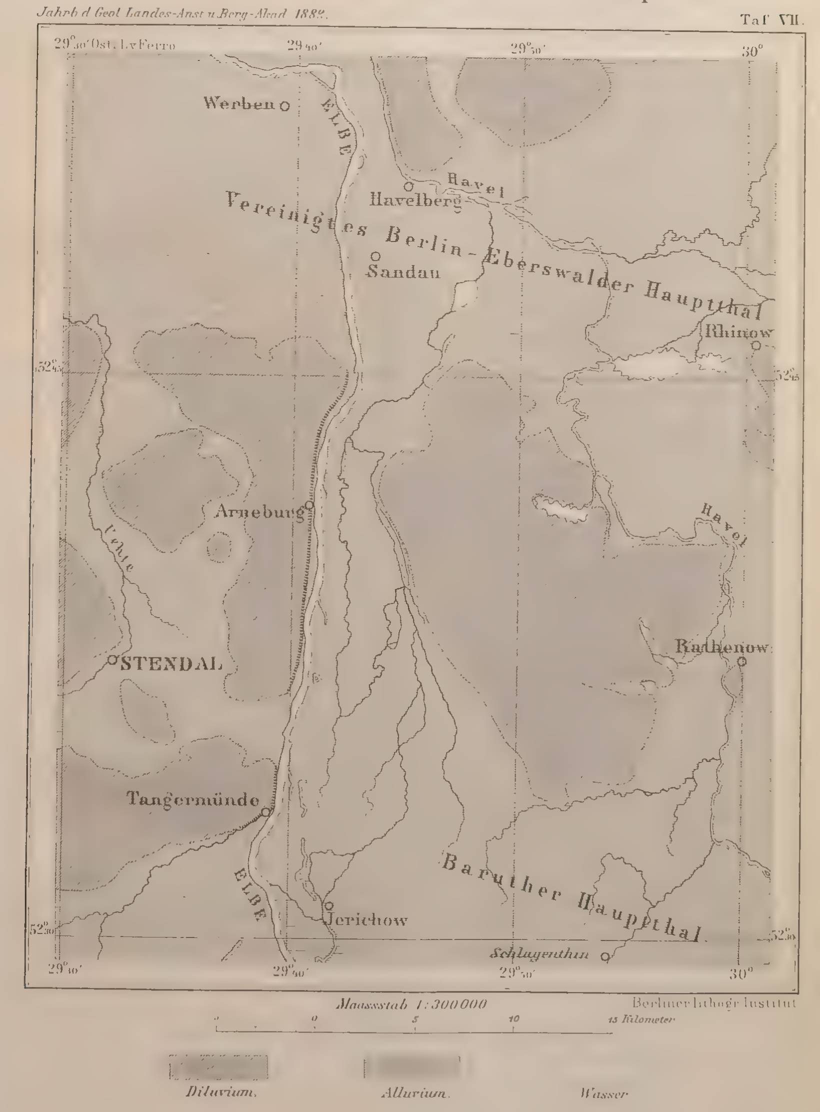
Lichtdruck v. A. Frisch, Berlin. W.



Karte des Elbthals
zwischen dem vereinigten
Berlin Eberswalder und dem Baruther Hauptthal.

Jahrb. d. Geol. Landes-Anst. u. Berg-Akad. 1882.

Taf. VII.

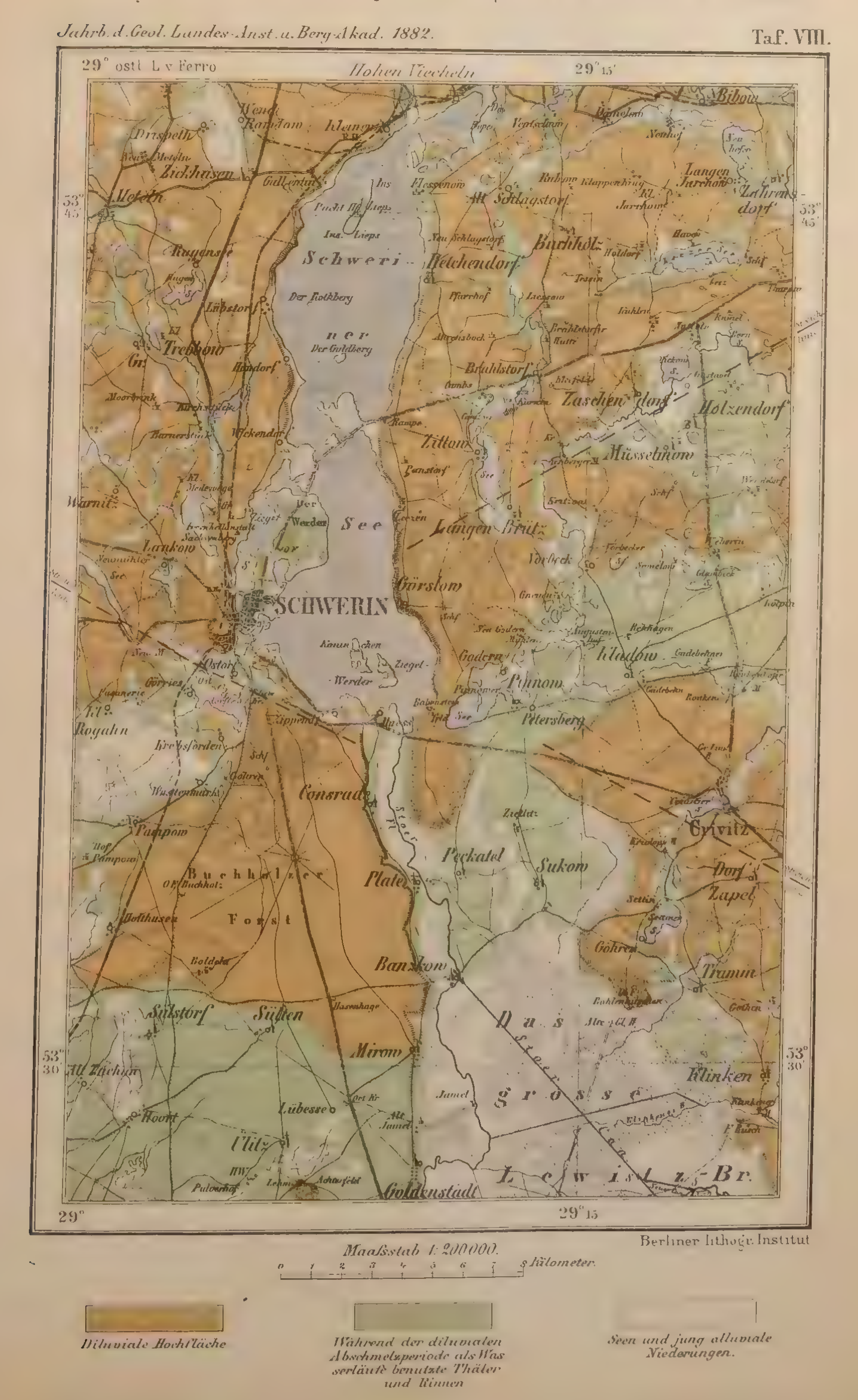




Geologische Übersichtskarte über die Wasserläufe

in einem Theil der mecklenburgischen Seenplatte am Schluss der Diluvialzeit.

Jahrb. d. Geol. Landes-Anst. u. Berg-Akad. 1882. Taf. VIII.





DIE MARISFELDER MULDE.

Jahrb. d. Geol. Landes Anst. u. Berg Akad. 1882.

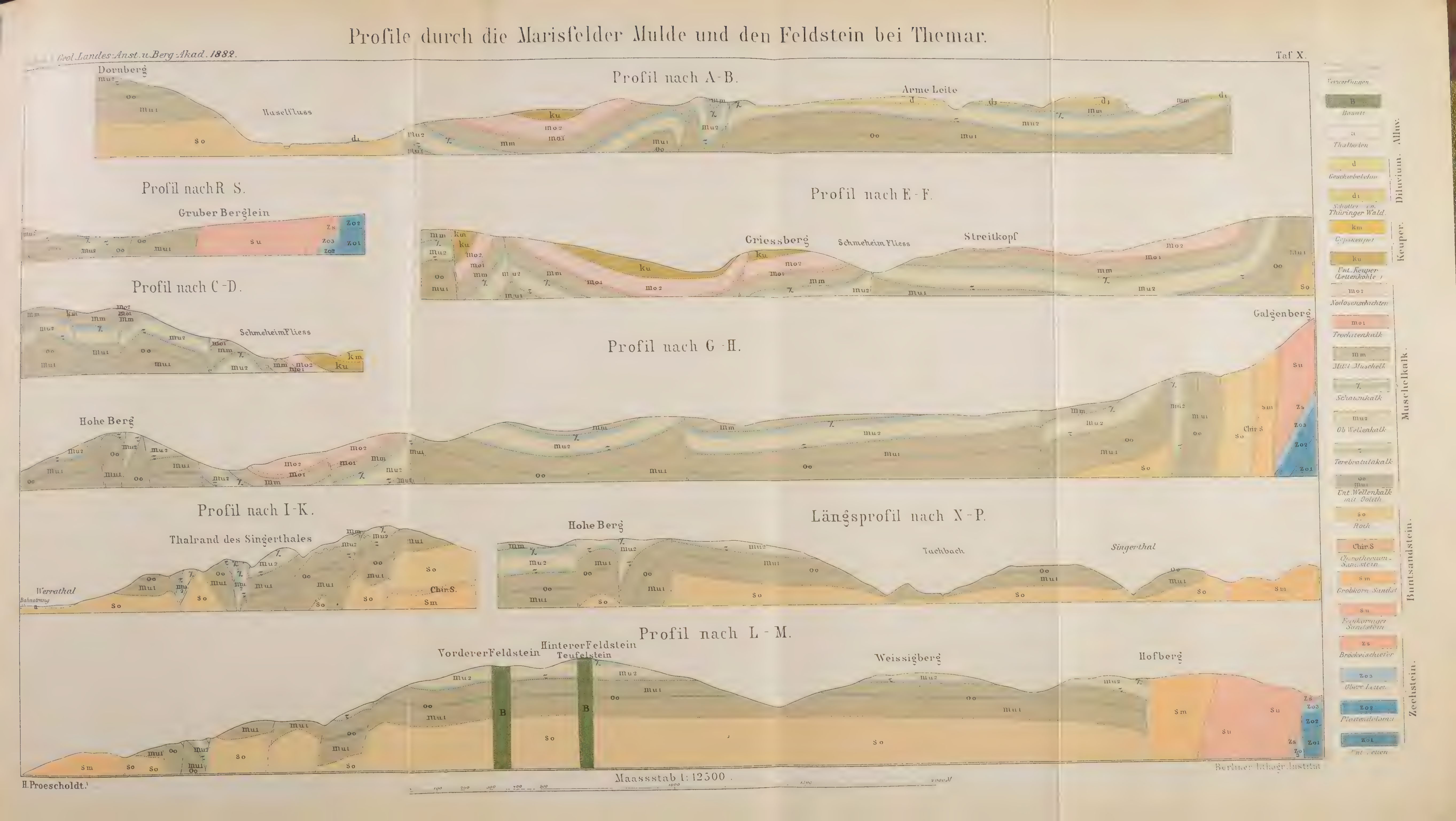
Maassstab 1 : 25000.

Die Zahlen geben die absoluten Höhen in Preuss. Dec. Fuss über der Ostsee an

H. Proescholdt.

Berliner lithogr. Institut





Profile durch die Marisfelder Mulde und den Feldstein bei Themar.
Geol. Landes-Anst. u. Berg-Akad. 1882.
Taf. X.
Profil nach A-B.
Dornberg
Haselfluss
Arme Leite
Profil nach R S.
Gruber Berglein
Profil nach E-F.
Griessberg
Schmeheim Fliess
Streitkopf
Profil nach C-D.
Schmeheim Fliess
Profil nach G-H.
Galgenberg
Hohe Berg
Profil nach I-K.
Thalrand des Singerthales
Werrathal
Bahnstrang
Längsprofil nach N-P.
Hohe Berg
Tachbach
Singerthal
Profil nach L-M.
Vorderer Feldstein
Hinterer Feldstein
Teufelstein
Weissigberg
Hofberg
Maassstab 1: 12500.
H. Proescholdt.
Berliner lithogr. Institut
Verwerfungen
Basalt
Thalboden
Alluv.
Geschiebelehm
Schotter v. Thüringer Wald
Diluvium.
Gypskeuper
Unt. Keuper (Lettenkohle)
Keuper.
Nodosenschichten
Trochitenkalk
Mittl. Muschelk.
Schaumkalk
Ob. Wellenkalk
Terebratulakalk
Unt. Wellenkalk mit Oolith
Muschelkalk.
Röth
Chirotherium-Sandstein
Grobkorn. Sandst.
Feinkörniger Sandstein
Buntsandstein.
Bröckelschiefer
Obere Letten
Plattendolomit
Unt. Letten
Zechstein.



Die Variolit führenden Culm-Conglomerate bei Hausdorf.

Nord

zu Hausdorf

Abbaue

Col.

zu Finkenhübel

Hausdorf

Neu Wölke

Hausdorf

Alter Schacht

E. Dathe.

Die Höhenangaben in Met. beziehen sich auf den mittl. Meeresspiegel

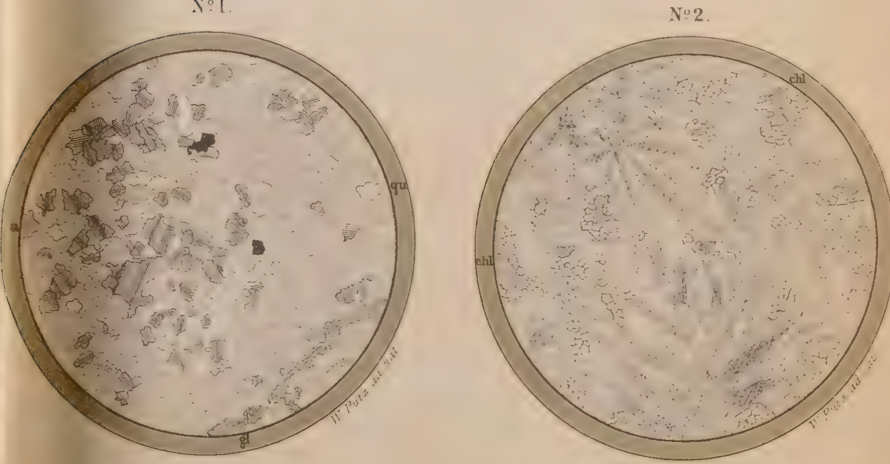
Gneiss. | Culmschiefer u. -Sandsteine. | Variolit führ. Conglomerate. | Gabbro u. Gabbro Congl. | Dolomitischer Kalkstein. | Carbon.

Dilur. Schotter. | Allur. Bildungen. | Verwerfungen.

Maassstab 1:25 000.

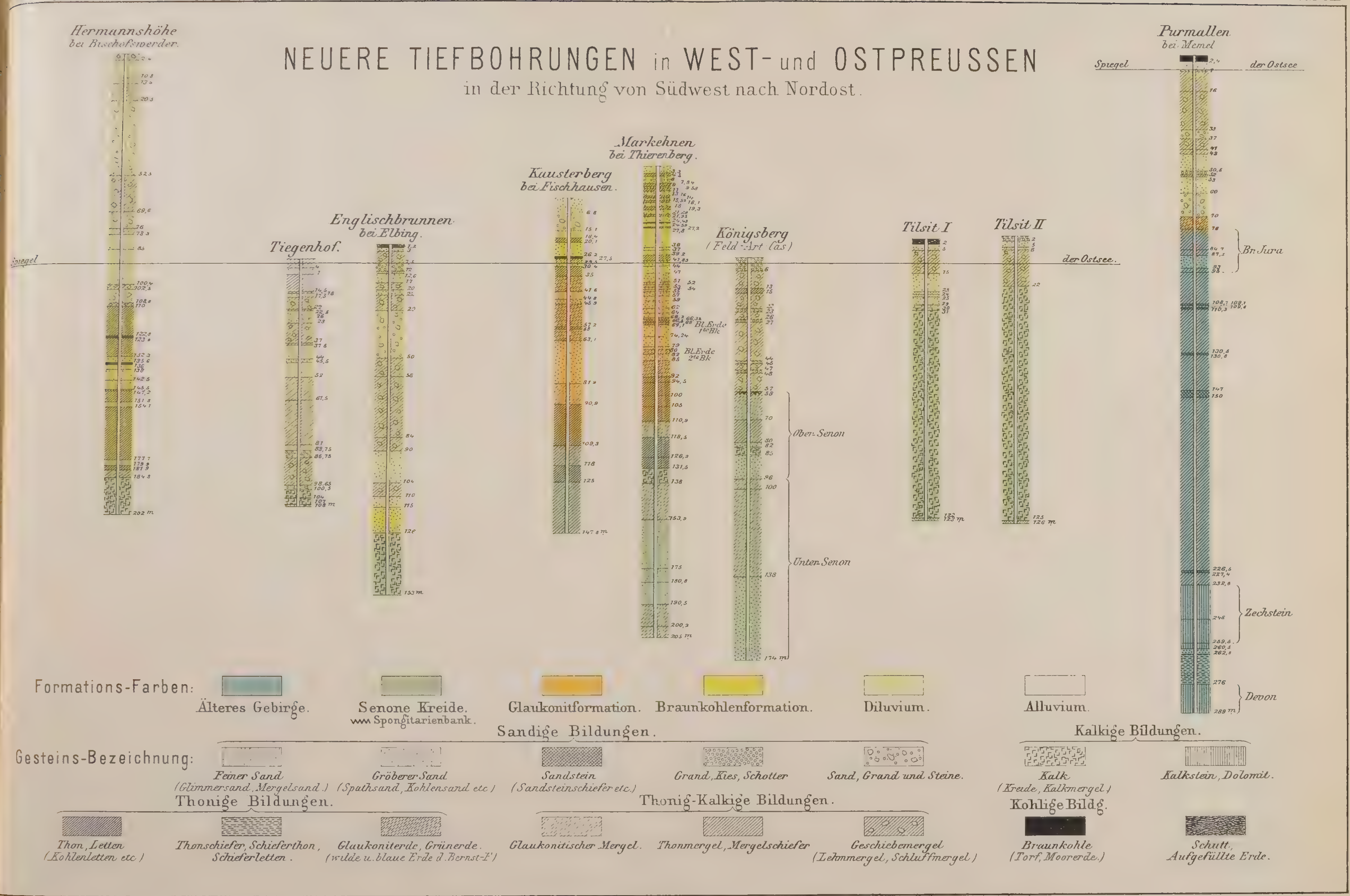
500 0 500 1000 1500 2000 Meter

N°1. N°2.



Berliner lithogr. Institut




NEUERE TIEFBOHRUNGEN in WEST- und OSTPREUSSEN
in der Richtung von Südwest nach Nordost.
Hermannshöhe bei Bischofswerder.
Tiegenhof.
Englischbrunnen bei Elbing.
Kausterberg bei Fischhausen.
Markehnen bei Thierenberg.
Königsberg (Feld-Art. Cas.)
Tilsit I
Tilsit II
Purmallen bei Memel.
Spiegel der Ostsee
Br. Jura
Ober-Senon
Unter-Senon
Zechstein
Devon
Bl. Erde 1ste Bk.
Bl. Erde 2te Bk.
Formations-Farben:
Älteres Gebirge.
Senone Kreide.
Spongitarienbank.
Glaukonitformation.
Braunkohlenformation.
Diluvium.
Alluvium.
Gesteins-Bezeichnung:
Sandige Bildungen.
Feiner Sand (Glimmersand, Mergelsand.)
Gröberer Sand (Spathsand, Kohlensand etc.)
Sandstein (Sandsteinschiefer etc.)
Grand, Kies, Schotter
Sand, Grand und Steine.
Kalkige Bildungen.
Kalk (Kreide, Kalkmergel.)
Kalkstein, Dolomit.
Thonige Bildungen.
Thon, Letten (Kohlenletten etc.)
Thonschiefer, Schieferthon, Schieferletten.
Glaukoniterde, Grünerde. (wilde u. blaue Erde d. Bernst.-F.)
Thonig-Kalkige Bildungen.
Glaukonitischer Mergel.
Thonmergel, Mergelschiefer
Geschiebemergel (Lehmmergel, Schluffmergel.)
Kohlige Bildg.
Braunkohle (Torf, Moorerde.)
Schutt, Aufgefüllte Erde.

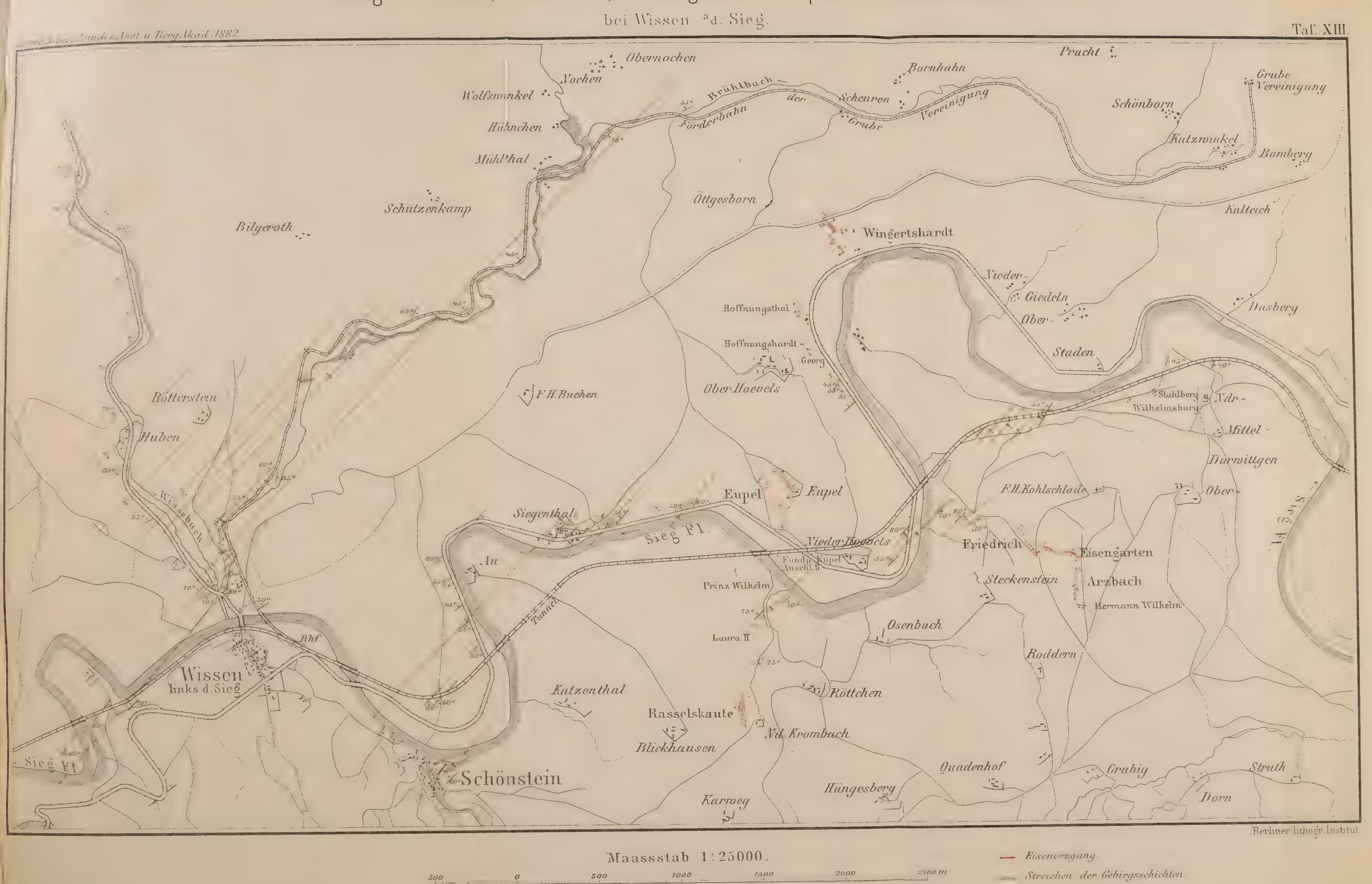


Übersichtskarte zur geognostischen Beschreibung des Ganggebietes der Eisenerzgruben

Wingertshardt, Friedrich, Eisengarten, Eupel & Rasselskaute

bei Wissen a/d. Sieg.

Taf. XIII.



Maassstab 1:25000.

500 0 500 1000 1500 2000 2500 m

Eisenerzgang.

Streichen der Gebirgsschichten.



Eisenerz-Grube
Eupel
54 Meter Sohle

F-Gang
Paul-Gang
Hang-Trum
Haupt-Gang
Mittagslinie
Maschinenschacht
Backofentrum
C-Gang
D-Gang

Eisenerz-Grube
Wingertshardt
90 Meter Sohle.

Haupt-Gang
Hauptkluft
Mittagslinie
Alter Maschinenschacht
Brauner Gang
Neuer Maschinenschacht

Friedrichsstolln-Sohle
Zechenhaus
Friedrich
Mittagslinie
Markscheide
Kesselraum
Maschinenraum
Eisengarten

Eisenerz-Gruben
Friedrich u. Eisengarten.

Eisenerz-Grube
Rasselskaute
92 Meter Sohle.

Mittagslinie
Maschinenschacht

Maassstab 1 : 3000.

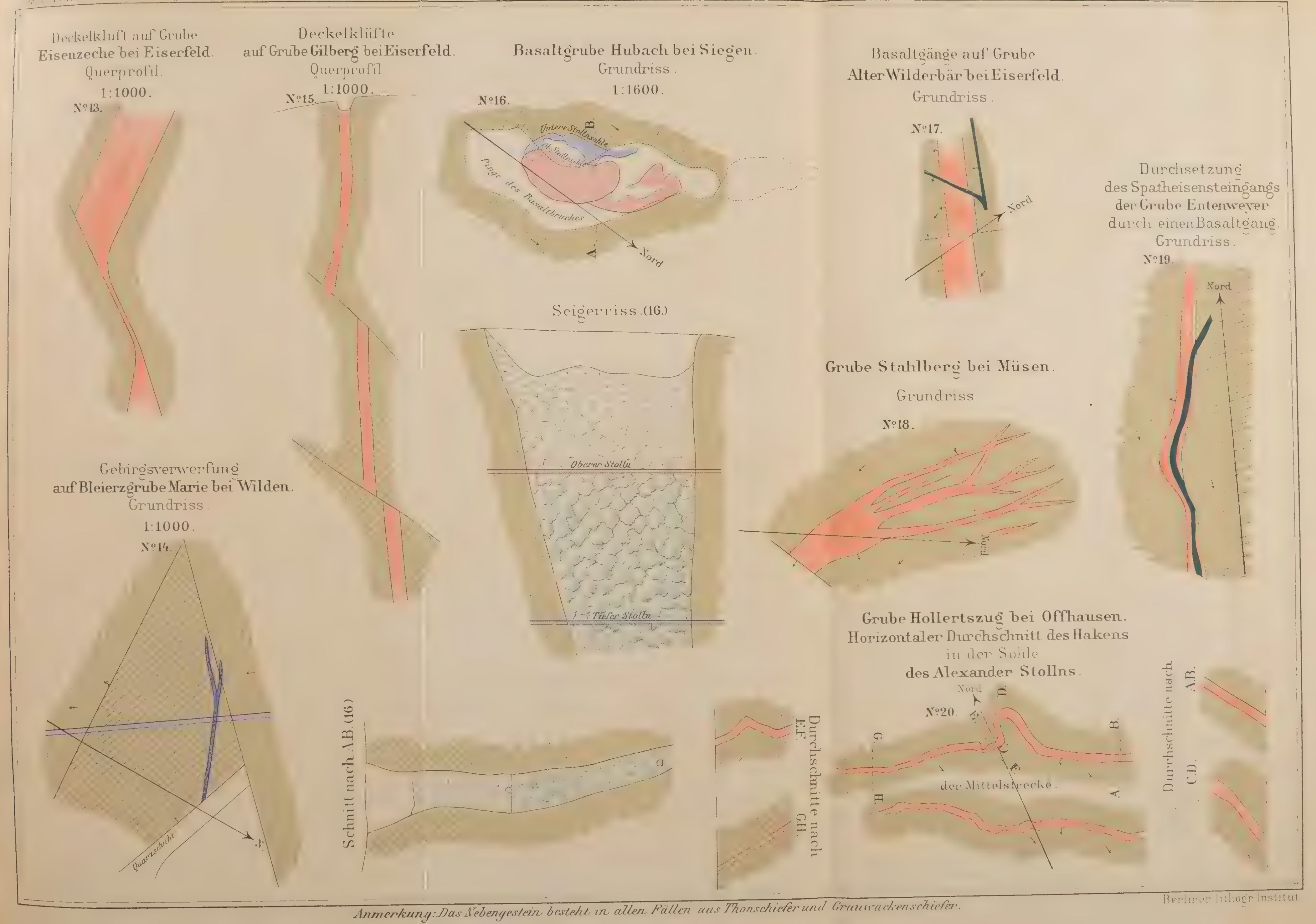
100 90 80 70 60 50 40 30 20 10 0 100 200 m

Stolln-Sohle
(Arzbach)




Profile an der Landstrasse zwischen Kronprinzeneiche u. Lützel.
1:100.
N°1.
N°2.
N°3.
N°4.
Profil
an der Landstrasse bei
Hengsbach.
1:100.
Profil an der Martinshardt bei Müsen
(bei Klein's Leimsiederei.)
1:50.
N°12
Profil an der Landstrasse zwischen
Müssnershütten u. Tiefenbach.
1:100.
N°5.
N°6.
Profil
hinter der Charlottenhütte
bei Niederschelden.
1:400.
Profile
von Faltenverwerfungen im Reinhold Forster-Erbstolln.
1:50.
N°7
N°8.
N°9.
im Steinbruch.
Profil
bei Grube Martinshardt
im Leimbachthal.
1:200.
an d. Landstrasse.
Profil im
Kronprinz Friedrich Wilhelm-
Erbstolln
bei Ernsdorf.
1:100.
N°10.
Schichtenstörung
auf Grube Kohlenbach.
1:50.
N°11.
Berliner lithogr. Institut.
Thonschiefer.
Grauwackenschiefer.
Grauwacke.





Anmerkung: Das Nebengestein besteht in allen Fällen aus Thonschiefer und Grauwackenschiefer.

Jahrb. d. k. pr. geol. Landes-Anst. u. Berg-Akad. 1882.
Berliner lithogr. Institut



Grundriss.

Hubertus Kluft
Glücksanfang II
Glücksanfang I
Nord
h. 12
St. Jacobs-Kluft
St. Jacob
Hubertus
h. 3.0.9
Hubertus
Parallele zur Grundlinie zu Müsen

Längenprofil von Glücksanfang II.

Wildermann's Erbstollnsohle
40 Lachter Sohle
Hubertus Kluft
44 Lachter Sohle

Längenprofil von Glücksanfang I.

Wildermann's Erbstollnsohle
40 Lachter Sohle
St. Jacob
44 Lachter Sohle
Hubertus Kluft
Friedrich Wilhelm Erbstollnsohle

Die Gänge Glücksanfang I und II der Bleierzgrube Wildermann bei Müsen.

1:2000.

Gangkarte des Eisenzecher Zuges bei Eiserfeld Rev. Siegen I.

1: 4000.

Kirschenbaum
Grauebach
Scheuer
Schlänger u. Eichert
Wahrer Meridian zu Siegen
Nord
Bergmannslust
Hose
Oberster Glückstern
Zeche
Eisen -




KARTE DES SIEGERLANDES,
mit Angabe der
Versteinerungsfundpunkte, Basaltkuppen,
Gestellsteinbrüche
und des
generellen Verlaufs der Gangzüge.
Erklärung.
Eisenerzgänge.
Blei-, Silber-, Zinkerzgänge.
Versteinerungsfundpunkte.
Basaltkuppen
Gestellsteinbrüche
Dachschiefer
Siegen
Freudenberg
Hilchenbach
Kreuzthal
Netphen
Weissenberg
Giebel Wald
Maafsstab 1: 80,000.
1 deutsche Meile (neu) = 7500 Meter
Berliner lithogr. Institut



Die Eifelkalkmulde von Hillesheim.

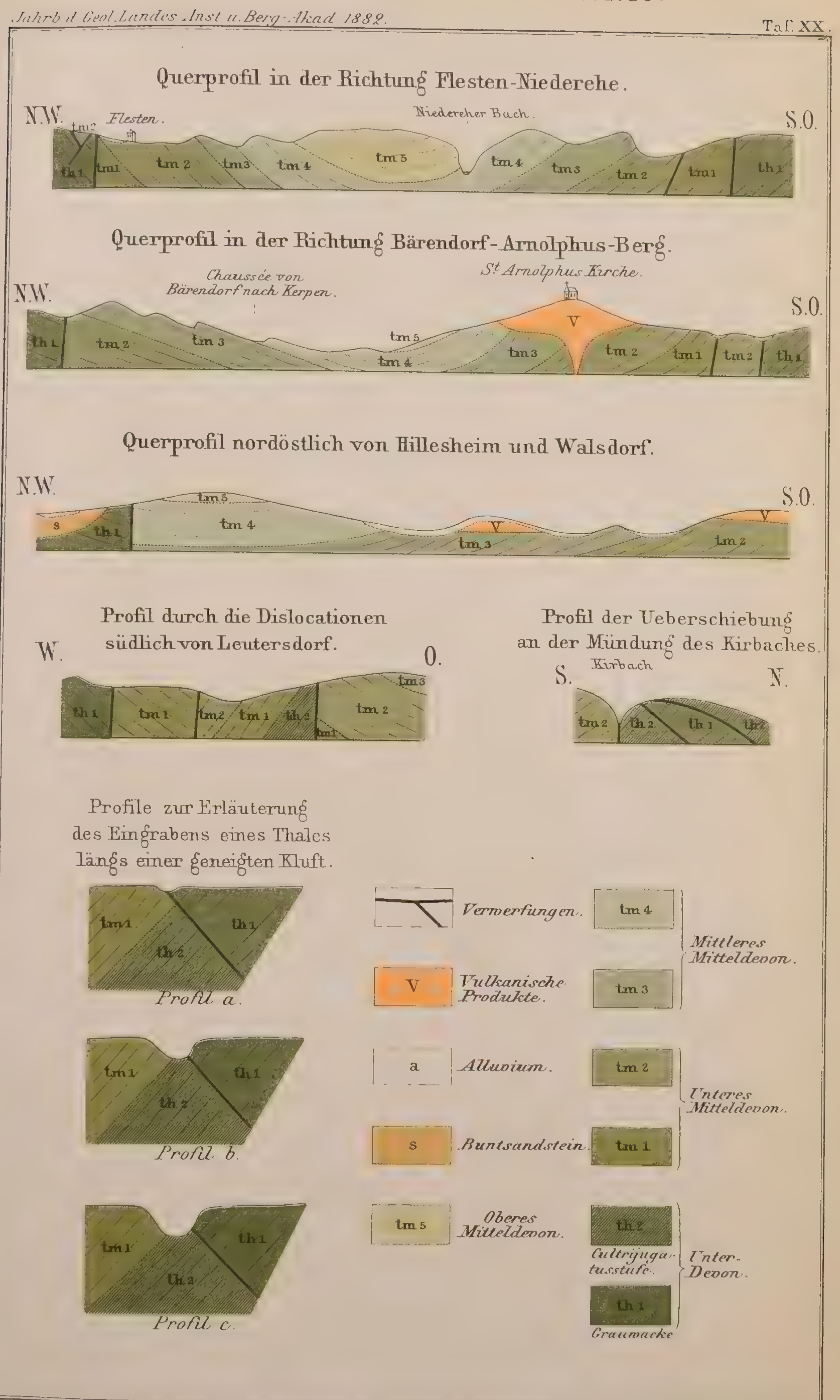


Maassstab 1: 40 000

0 500 1000 2000 3000 4000 Meter

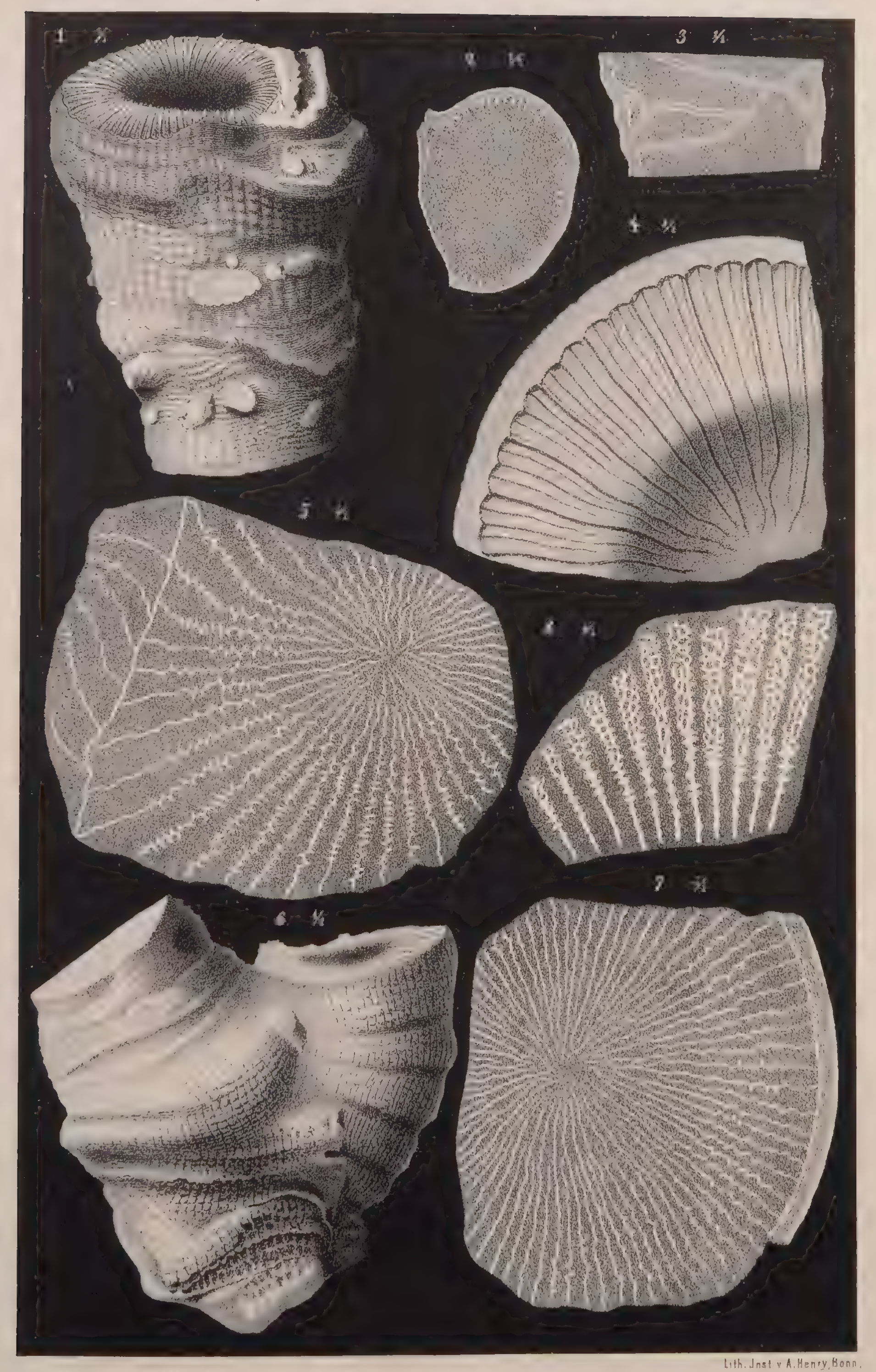


Profile aus der Hillesheimer Mulde.



Berliner lithogr. Institut.

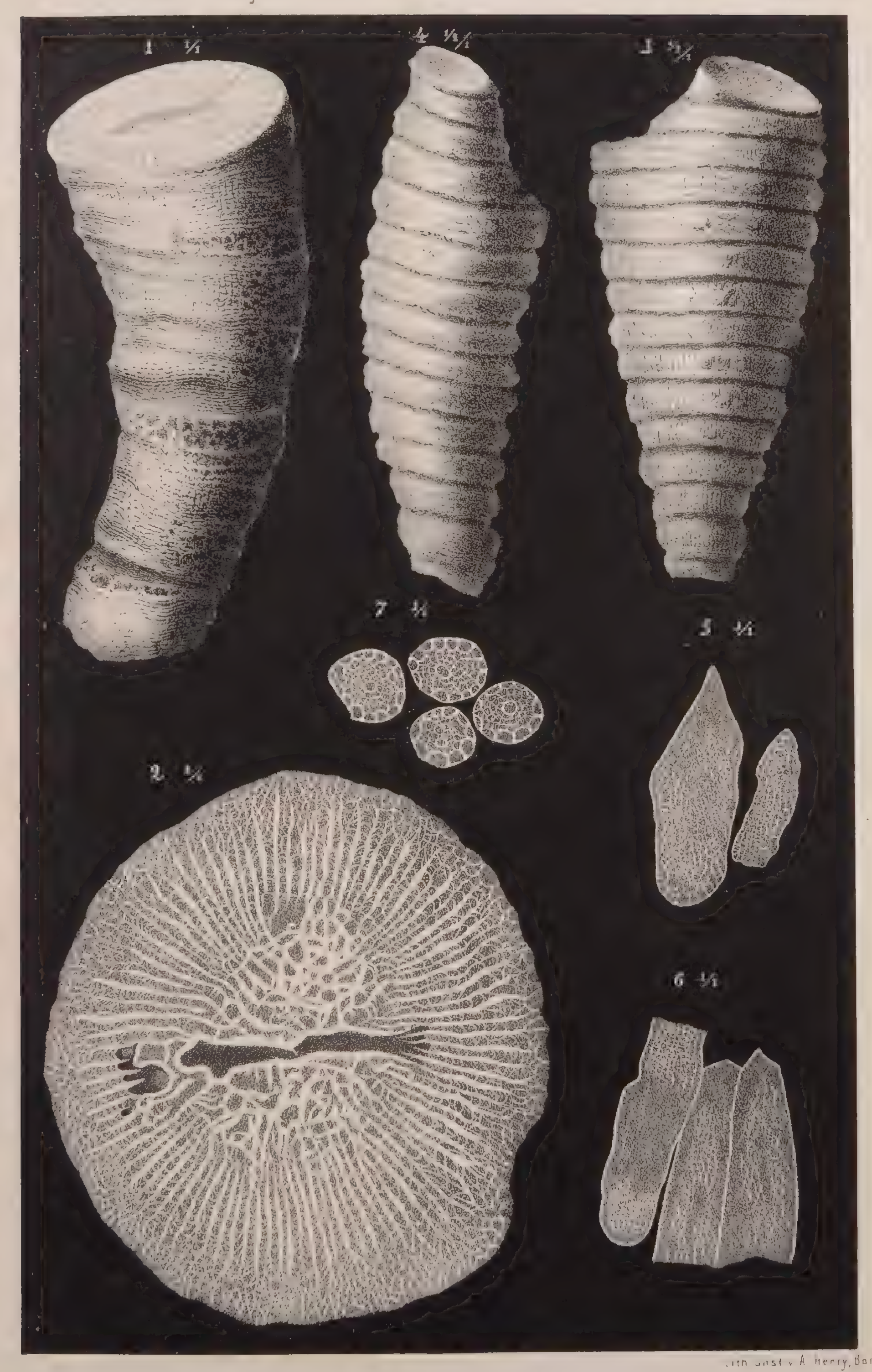




Lith. Jnst v A. Henry, Bonn.

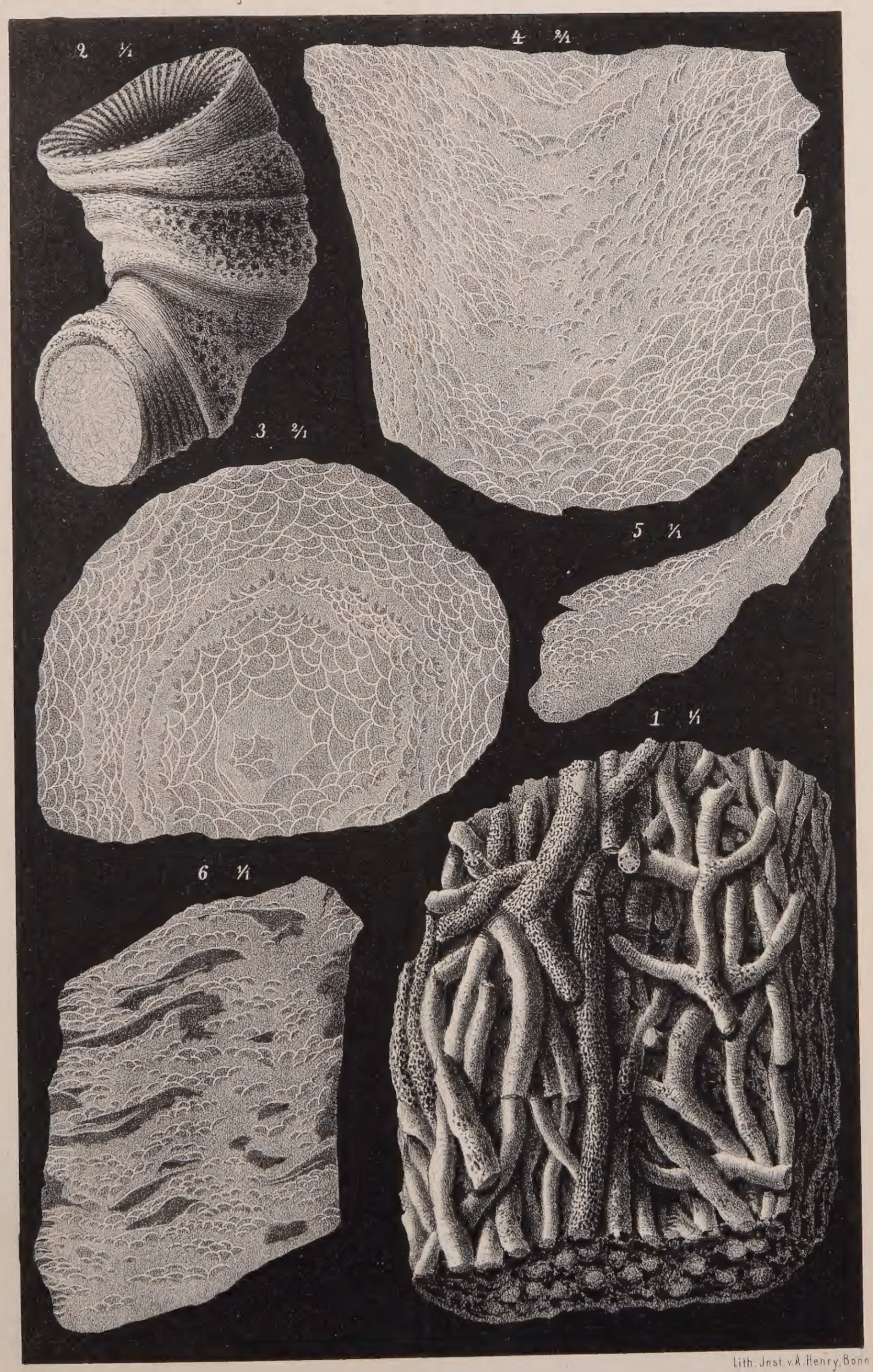
1-4 Calophyllum radicans Schulz. 5 Heliophyllum helianthoides Schulz.
6-7 Heliophyllum cylindricum Schulz. 8. Heliophyllum spongiosum Schulz.





Lith. Anst. v. A. Henry, Bonn

1-2 Actinocystis laevis Schulz 3-4 Actinocystis pseudoorthoceras Schulz
5-7 Amphipora ramosa Phillipsi sp



1 Amphipora ramosa Phillipsi sp. 2-4 Cystiphyllum pseudoseptatum Schulz
5-6 Cystiphyllum lamellosum Goldf.



